

取扱説明書

TR98201

シグナル・ジェネレータ

MANUAL NUMBER 98201 OG 805[Ⓐ]

本取扱説明書は、本器をTR9404、TR9406と接続した場合について述べています。本器はTR9402/9403/9406A/9407とも同じように接続でき、操作方法も同一です。

禁無断複製転載

© 1984 株式会社アドバンテスト

本器を安全に取り扱うための注意事項

本器の機能を十分にご理解いただき、より効果的にご利用いただくために、必ずご使用前に取扱説明書をお読み下さい。また、本器の誤った使用、不適切な使用等に起因する運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承下さい。

本器の操作・保守等の作業を行う場合、誤った方法で使用すると本器の保護機能がそこなわれることがあります。常に安全に心がけてご使用頂くようお願い致します。

■危険警告ラベル

アドバンテストの製品には、特有の危険が存在する場所に危険警告ラベルが貼られています。取り扱いには十分注意して下さい。また、これらのラベルを破いたり、傷つけたりしないで下さい。また、日本国内で製品を購入し海外で使用する場合は、必要に応じて英語版の危険警告ラベルをお貼り下さい。危険警告ラベルについてのお問い合わせは、当社の最寄りの営業所までお願いします。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

危険警告ラベルのシグナル・ワードとその定義は、以下のとおりです。

- 危険： 死または重度の障害が差し迫っている。
- 警告： 死または重度の障害が起こる可能性がある。
- 注意： 軽度の人身障害あるいは物損が起こる可能性がある。

■基本的注意事項

火災、火傷、感電、怪我などの防止のため、以下の注意事項をお守り下さい。

- 電源電圧に応じた電源ケーブルを使用して下さい。ただし、海外で使用する場合は、それぞれの国の安全規格に適合した電源ケーブルを使用して下さい。また、電源ケーブルの上には重いものをのせないで下さい。
- 電源プラグをコンセントに差し込むときは、電源スイッチを OFF にしてから奥までしっかり差し込んで下さい。
- 電源プラグをコンセントから抜くときは、電源スイッチを OFF にしてから、電源ケーブルを引っぱらずにプラグを持って抜いて下さい。このとき、濡れた手で抜かないで下さい。
- 電源投入前に、本器の電源電圧が供給電源電圧と一致していることを確認して下さい。
- 電源ケーブルは、保護導体端子を備えた電源コンセントに接続して下さい。保護導体端子を備えていない延長コードを使用すると、保護接地が無効になります。
- 3ピン-2ピン変換アダプタ（弊社の製品には添付していません）を使用する場合は、アダプタから出ている接地ピンをコンセントのアース端子に接続し、大地接地して下さい。また、アダプタの接地ピンの短絡に注意して下さい。
- 電源電圧に適合した規格のヒューズを使用して下さい。
- ケースを開けたままで本器を使用しないで下さい。

本器を安全に取り扱うための注意事項

- 規定の周囲環境で本器を使用して下さい。
- 製品の上に物をのせたり、製品の上から力を加えたりしないで下さい。また、花瓶や薬品などの液体の入った容器を製品のそばに置かないで下さい。
- 通気孔のある製品については、通気孔に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、落としたりしないで下さい。
- 台車に載せて使用する場合は、ベルト等によって落下防止を行って下さい。
- 周辺機器を接続する場合は、本器の電源を切ってから接続して下さい。





■取扱説明書中の注意表記

取扱説明書中で使用している注意事項に関するシグナル・ワードとその定義は以下のとおりです。

- 危険： 重度の人身障害（死亡や重傷）の恐れがある注意事項
- 警告： 人身の安全／健康に関する注意事項
- 注意： 製品／設備の損傷に関する注意事項または使用上の制限事項

■製品上の安全マーク

アドバンテストの製品には、以下の安全マークが付いています。

- ： 取扱注意を示しています。人体および製品を保護するため、取扱説明書を参照する必要がある場所に付いています。
- ： アース記号を示しています。感電防止のため機器を使用する前に、接地が必要なフィールド・ワイヤリング端子を示しています。
- ： 高電圧危険を示しています。1000V以上の電圧が入力または出力される場所に付いています。
- ： 感電注意を示しています。

■寿命部品の交換について

計測器に使用されている主な寿命部品は以下のとおりです。
製品の性能、機能を維持するために、寿命を目安に早めに交換して下さい。
ただし、製品の使用環境、使用頻度および保存環境により記載の寿命より交換時期が早くなる場合がありますので、ご了承下さい。
なお、ユーザによる交換はできません。交換が必要な場合は、当社または代理店へご連絡下さい。

製品ごとに個別の寿命部品を使用している場合があります。
本書、寿命部品に関する記載項を参照して下さい。

主な寿命部品と寿命

部品名称	寿命
ユニット電源	5年
ファン・モータ	5年
電解コンデンサ	5年
液晶ディスプレイ	6年
液晶ディスプレイ用バックライト	2.5年
フロッピー・ディスク・ドライブ	5年
メモリ・バックアップ用電池	5年

■ハード・ディスク搭載製品について

使用上の留意事項を以下に示します。

- 本器は、電源が入った状態で持ち運んだり、衝撃や振動を与えないで下さい。
ハード・ディスクの内部は、情報を記録するディスクが高速に回転しながら、情報の読み書きを行っているため、非常にデリケートです。
- 本器は、以下の条件に合う場所で使用および保管をして下さい。
 極端な温度変化のない場所
 衝撃や振動のない場所
 湿気や埃・粉塵の少ない場所
 磁石や強い磁界の発生する装置から離れた場所
- 重要なデータは、必ずバックアップを取っておいて下さい。
 取扱方法によっては、ディスク内のデータが破壊される場合があります。また、使用条件によりますが、ハード・ディスクには、その構造上、寿命があります。
 なお、消失したデータ等の保証は、いたしかねますのでご了承下さい。

■本器の廃棄時の注意

製品を廃棄する場合、有害物質は、その国の法律に従って適正に処理して下さい。

- 有害物質： (1) PCB (ポリ塩化ビフェニール)
 (2) 水銀
 (3) Ni-Cd (ニッケル - カドミウム)
 (4) その他

シアン、有機リン、六価クロムを有する物およびカドミウム、鉛、砒素を溶出する恐れのある物（半田付けの鉛は除く）

例： 蛍光管、バッテリー

■使用環境

本器は、以下の条件に合う場所に設置して下さい。

- 腐食性ガスの発生しない場所
- 直射日光の当たらない場所
- 埃の少ない場所
- 振動のない場所
- 最大高度 2000 m

本器を安全に取り扱うための注意事項

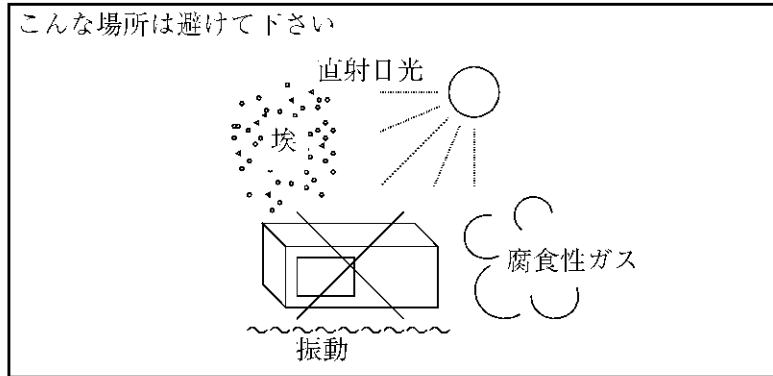


図-1 使用環境

●設置姿勢

本器は、必ず水平状態で使用して下さい。
本器は内部温度上昇をおさえるため、強制空冷用のファンを搭載しております。
ファンの吐き出し口、通気孔をふさがらないで下さい。

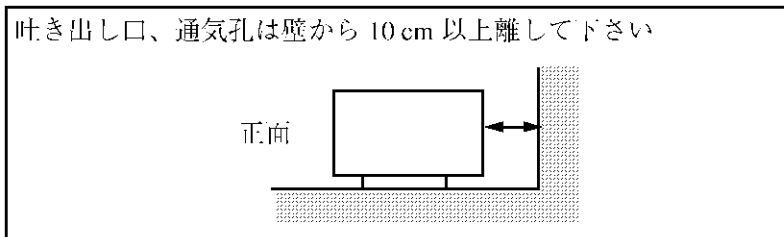


図-2 設置

●保管姿勢

本器は、なるべく水平状態で保管して下さい。
本器を立てた状態で保管する場合、または運搬時、一時的に立てた状態で置く場合、
転倒しないよう注意して下さい。衝撃・振動により転倒する恐れがあります。

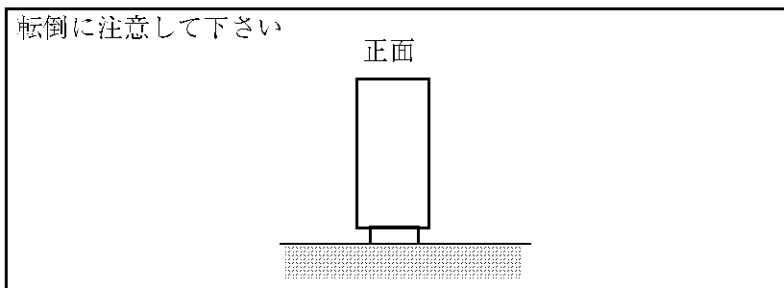
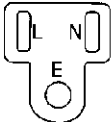
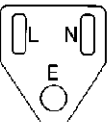
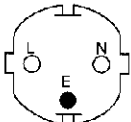

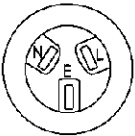

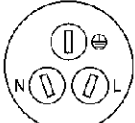


図-3 保管

- IEC61010-1 で定義される、主電源に典型的に存在する過渡過電圧および汚染度の分類は、以下のとおりです。
IEC60364-4-443 の耐インパルス（過電圧）カテゴリ II
汚染度 2

■電源ケーブルの種類

「電源ケーブルの種類」の記述が本文中にある場合には、以下の表に置き替えてお読み下さい。

プラグ	適用規格	定格・色・長さ	型名 (オプション No.)
	PSE: 日本 電気用品安全法	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01402 アングル・タイプ A01412
	UL: アメリカ CSA: カナダ	125V/7A 黒、2m	ストレート・タイプ A01403 (オプション 95) アングル・タイプ A01413
	CEE: ヨーロッパ DEMKO: デンマーク NEMKO: ノルウェー VDE: ドイツ KEMA: オランダ CEBEC: ベルギー OVE: オーストリア FIMKO: フィンランド SEMKO: スウェーデン	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01404 (オプション 96) アングル・タイプ A01414
	SEV: スイス	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01405 (オプション 97) アングル・タイプ A01415
	SAA: オーストラリア ニュージーランド	250V/6A 灰、2m	ストレート・タイプ A01406 (オプション 98) アングル・タイプ ---
	BS: イギリス	250V/6A 黒、2m	ストレート・タイプ A01407 (オプション 99) アングル・タイプ A01417
	CCC: 中国	250V/10A 黒、2m	ストレート・タイプ A114009 (オプション 94) アングル・タイプ A114109

目 次

	ページ
第1章 概 説	1 - 1
1-1. 概 要	1 - 1
1-2. 特 長	1 - 1
1-3. 規 格 (TR9404/9406と併用時)	1 - 3
1-4. 付 属 品	1 - 7
第2章 使用前の準備および一般注意事項	2 - 1
2-1. 概 要	2 - 1
2-2. 点 検	2 - 1
2-3. 本器を輸送する場合の注意	2 - 1
2-4. 使用前の準備および一般注意事項	2 - 1
2-5. ケーブルの接続方法	2 - 4
第3章 操作方法	3 - 1
3-1. 概 要	3 - 1
3-2. パネル面の説明	3 - 1
3-2-1. 正面パネルの説明	3 - 1
3-2-2. 背面パネルの説明	3 - 2
3-3. 自己診断の実行	3 - 5
3-4. 設 定	3 - 7
3-4-1. I/O (周辺機器の選択)	3 - 7
3-4-2. EXECUTE (シグナル・ジェネレータの制御の実行) ...	3 - 10
3-4-3. メニュー設定方法	3 - 10
3-4-4. “SIGNAL G.”メニュー	3 - 12
1. サイン.....	3 - 14

2. マルチサイン.....	3 -21
3. ウェイティッド・マルチサイン.....	3 -24
4. インパルス.....	3 -25
5. スエプトサイン.....	3 -26
6. ランダム.....	3 -32
7. メモリ.....	3 -35
8. シーケンス.....	3 -38
9. サーボ.....	3 -42
3-5. GP-IB	3 -49
第4章 動作説明	4 - 1
4-1. 動作の概要	4 - 1
4-2. OUTPUT MODEによる動作	4 - 4
4-2-1. CONT (CONTINUANCE)	4 - 4
4-2-2. INT TRIG (INTERNAL TRIGGER) ...	4 - 7
4-2-3. EXT TRIG	4 -10
4-2-4. EXT GATE	4 -14
4-2-5. MANUAL	4 -18
4-2-6. LIN SWEEP	4 -21
4-2-7. LOG SWEEP	4 -23
4-3. MEMORYの動作	4 -25
4-4. SEQUENCE	4 -27
4-4-1. SEQUENCEによる測定帯域の分割	4 -27
4-4-2. SEQUENCEのRECALL	4 -28
4-5. 各FUNCTIONの機能動作一覧表	4 -29
第5章 測定方法	5 - 1
5-1. 概要	5 - 1
5-2. 測定機器の接続について	5 - 1

5-2-1. 出力インピーダンス	5 - 1
5-2-2. 被測定物との接続	5 - 3
5-3. 高精度・広ダイナミック・レンジの測定について	5 - 6
5-4. 高速（短時間）測定について	5 - 6
5-5. 信号の帯域制限について	5 - 7
5-6. 信号のクレスト・ファクタについて	5 - 9
5-7. サンプリングと同期した信号出力	5 -12
5-8. 被測定物の線形／非線形について	5 -12
5-9. 伝達関数の測定手順	5 -13
5-10. 伝達関数の測定例	5 -15

第 1 章 概 説

1-1. 概 要

TR98201シグナル・ジェネレータは、TR9404/9406デジタル・スペクトラム・アナライザ用として設計された信号発生器です。本器には、アドバンテスト独自のハードウェア技術、アルゴリズム、シミュレーション、信号処理技術が活用されており、TR9404/9406と組み合わせて使用することによって、電子・電気機器の回路解析、機械系の振動解析、音響解析、サーボ系の解析、化学分析などの幅広いアプリケーションで有効な測定システムを構築できます。

注 意

本取扱説明書は、本器をTR9404、TR9406と接続した場合について述べています。本器はTR9402/9403/9406A/9407とも同じように接続でき、操作方法も同一です。

1-2. 特 長

以下に本器の特長を示します。

(1) 豊富な出力信号

サイン、スエプト・サイン、マルチ・サイン、ウェイティング・マルチ・サイン、インパルス、ランダム、任意波形の7種類の信号を発生できます。

(2) 簡単な操作

操作・設定は、すべてTR9404/9406の正面パネルからCRT表示によるメニュー方式で簡単に行なえます。

(3) TR9404/9406と完全連動

TR9404/9406の測定周波数レンジに連動して、出力信号は自動的に帯域制限されます。また、ズーミング動作時も連動して帯域制限されるので、高ダイナミック・レンジの測定が可能です。

(4) GP-IBによるリモート制御が可能

TR9404/9406のGP-IBインタフェース（標準装備）を通して、TR98201の全機能をリモート制御することができます。これによって、さらに広範囲のアプリケーションに対応できるシステム構成の計測器として使用することができます。

(5) 高速・高精度測定が可能

スエプト・サイン，マルチ・サイン，ウェイトイング・マルチ・サイン信号を使用して、短時間で高精度な伝達関数を測定できます。

(6) 2個所の伝達特性を同時に測定

スペクトラム振幅フラットネス $\leq \pm 0.5$ dBのマルチ・サイン，ウェイトイング・マルチ・サイン信号を使用して、TR9404/9406のAchとBchで同時に2個所の伝達特性を測定できます。

(7) 任意波形信号の出力

内蔵のメモリを使用して、TR9404/9406の測定タイム波形またはGP-IBを経由して設定された任意波形データを出力できます。

(8) 豊富な動作モード

出力信号の動作モードとして、連続，内部トリガ，外部トリガ，外部ゲート，マニュアル・トリガ，サインおよびスエプト・サインのスweep，サインの位相コントロールなどがあります。

(9) シーケンス機能による各種信号の組み合わせ測定が可能

TR9404/9406のシーケンス・プログラム機能を使用して、信号の種類，出力レベルなどを最大6個まで組み合わせて、伝達関数の測定ができます。これによって、共振点を複数持っている系でも、信号およびレベルを適切に組み合わせることによって、系を歪ませることなく、ダイナミック・レンジの高い測定が可能となります。

(10) オート・レンジングによる高ダイナミック・レンジ測定

TR9406と本器を組み合わせ、サイン波またはスエプト・サイン波のスweep測定時に、オート・レンジ機能を使用して伝達関数測定ができます。このときの測定可能ダイナミック・レンジは、最大155 dBとなります。

(TR9404では、オート・レンジ機能は動作しません。)

(11) 3種類の出力インピーダンス

50Ω, 75Ω, および600Ω (不平衡) を選択できます。

(12) 高レベルの信号出力

最大30Vp-p (出力インピーダンスと同インピーダンスにて終端時)。出力
端解放時は、最大60Vp-p。

(13) 外部入出力インタフェースと信号発生部をアイソレーション

測定系がグラウンド・ループを構成しないように設計されています。

1-3. 規格 (TR9404/9406と併用時)

出力波形 (ファンクション)

サイン
スエプト・サイン
マルチ・サイン
ウェイトィング・マルチ・サイン
インパルス
ランダム
任意波形

出力特性

周波数範囲: DC~100 kHz

出力インピーダンス: 50Ω/75Ω/600Ω (不平衡)

出力端子 : BNC (50Ω/75Ω)

バインディング・ポスト (600Ω)

アイソレーション: 出力端子-筐体間を、フローティングとグラウンドの切
換え可能

振 幅: 2mV~30Vp-p (出力インピーダンスと同インピーダンスに
て終端時)

4mV~60Vp-p (出力端開放時)

オフセット: 0~±10VDC (出力インピーダンスと同インピーダンスに
て終端時)

0~±20VDC (出力端開放時)

波形特性

サイン:

全高調波歪 (THD) : $< 0.3\%$ (-50 dB) /

DC~100 kHz, オフセット 0Vにて

周波数分解能: TR9404/9406の測定周波数分解能と同じ

スエプト・サイン: TR9404/9406の各測定周波数レンジ, 周波数分解能に対応する6~400ラインまでの任意の周波数範囲を有する高速掃引正弦波

クレスト・ファクタ *: < 2

振幅フラットネス *: $+4$ dB, -9 dB

マルチ・サイン: TR9404/9406の各測定周波数レンジで帯域制限される多重正弦波

クレスト・ファクタ *: < 4

振幅フラットネス *: ± 0.5 dB

ウェイトィング・マルチ・サイン: TR9404/9406の各測定周波数レンジで帯域制限される多重正弦波

クレスト・ファクタ *: < 3

振幅フラットネス *: ± 0.5 dB

インパルス: TR9404/9406の各測定周波数レンジで帯域制限されるインパルス波

クレスト・ファクタ *: < 35

振幅フラットネス *: ± 3 dB

ランダム : 熱雑音ランダム信号

種類: • 帯域制限なしのランダム信号

• TR9404/9406の各測定周波数レンジで帯域制限されるランダム信号

• TR9404/9406の各測定周波数レンジで帯域制限される周期ランダム信号

• TR9404/9406の各測定周波数レンジで帯域制限

されるバースト・ランダム信号

振幅確率密度：正規分布，ポアソン分布

任意波形：TR98201内部のメモリにストアされたデータを、各周波数レンジの10.24倍のクロックで出力（100 kHz レンジの場合、1.024MHz のクロックで出力）

波形データ：TR9404/9406のタイム・データ、またはTR9404/9406のGP-IBを經由して入力された外部データ

バッテリー・バックアップ：停電時、内蔵のバッテリーによって、約一週間波形データを保持します。

* “0” スタート・モードにて（ズーミング・モードおよびシングル・チャンネル・モードを除く）

動作モード

連続モード：連続波

内部トリガ・モード：内部のタイマによって、一定時間間隔で任意周期数の信号波形を出力

外部トリガ・モード：外部トリガ信号により、任意周期数の信号波形を出力
トリガ・スロープ：+，-

マニュアル・トリガ・モード：TR98201の正面パネルのPAUSEキーを押すたびに任意周期数の信号波形を出力

ゲート・モード：外部ゲート制御信号によって、信号波形を出力
トリガ・ゲート：+，-

スイープ・モード：サイン，スエプト・サインのみ動作

TR9404/9406の各測定周波数レンジに連動して、任意の周波数範囲をスイープ

サイン波の位相コントロール：500Hz 以下のサイン波について

スタート位相：0° ~ 360°

ストップ位相：0° ~ 360°

設定分解能 : 1°

使用可能モード : 内部トリガ, 外部トリガ, マニュアル・トリガ

自動シーケンス : 最大6種までの信号の組み合わせをプログラム可能

(伝達関数測定時)

入出力 (入出力信号は、TR98201の信号発生部とアイソレーションされている)

EXT. TRIG : 外部トリガ入力, TTLレベル

TRIG OUT : 出力波形の周期に同期した信号出力, TTLレベルで1
~4096まで 2^n 回の設定周期ごとに約 $10\mu\text{s}$ のパルス信号を出力

P I O : TR9404/9406と接続されるインタフェース

TR98201の動作は、TR9404/9406のメニュー設定およびGP-IBコントロールによって連動する。

EXT. CLK : (保守用)

一般仕様

使用環境範囲 : 温度 $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$, 湿度 RH85%以下

電 源 : AC $100\text{V}\pm 10\%$ (仕様によって、 $120\text{V}\pm 10\%$,
 $220\text{V}\pm 10\%$, $240\text{V}+ 4\%$, -10% に変更可)
 $50/60\text{Hz}$, 100VA 以下

外形寸法 : 約 424 (幅) \times 88 (高) \times 500 (奥行) mm

重 量 : 9.5kg 以下

1-4. 付属品

本器の標準付属品を下表に示します。規格および数量を確認して下さい。

品 名	規 格	数量
電源ケーブル	MP-43	1
入力ケーブル	MI-02	2
接続ケーブル	A01219-50	1
T型アダプタ	UG-274/U	1
バス・ターミネータ	A09035	1
ヒューズ 1.25A	DFT-AG1R25A-1 [AC220, 240V仕様の場合は、 0.6A (DFT-AHR6A-1)]	2
取扱説明書		1

MEMO



第2章 使用前の準備および一般注意事項

2-1. 概要

この章では、本器を使用する前の注意事項および使用中、使用後における注意事項、保管方法など一般的な取扱方法について説明してあります。

本器を正しくお使いいただくために、使用前に必ずお読み下さい。

2-2. 点検

本器がお手元に届きましたら、輸送中における破損がないかどうかを点検して下さい。特にパネル面のスイッチ、端子類に注意して下さい。

もし、破損が見つかったり、あるいは仕様どおりに動作しない場合は、横浜営業所内CE本部フロント係または最寄りの営業所までご連絡下さい。所在地および電話番号は、巻末に記載してあります。

2-3. 本器を輸送する場合の注意

本器を輸送する場合は、最初にお届けしました梱包材料か、同等以上の梱包材料をご使用下さい。

2-4. 使用前の準備および一般注意事項

(1) 電源

使用できる電源電圧は、出荷時に設定し、背面パネルの電源ケーブル接続コネクタ右上部に表示してあります。AC100V±10%以内（指定によって120V、220Vまたは240Vが使用できます）、電源周波数50Hz / 60Hzで使用して下さい。

(2) 電源ケーブル

電源ケーブルのプラグは3ピンになっており、中央の丸い形のピンがアースに

なっています。

プラグにアダプタを使用してコンセントに接続するときは、アダプタから出ているアース線 [図 2-1 (a)] または本体背面パネルにあるアース端子 (GND) のどちらかを、必ず外部のアースと接続して大地に接地して下さい。電源ケーブルには、電気用品取締法に準拠したアダプタ A09034 が付属しています。

この A09034 は、 [図 2-1 (b)] に示すように、左右の電極の幅 A、B が異なりますので、コンセントに差し込むときは、プラグとコンセントの方向を確認して接続して下さい。A09034 が、使用するコンセントに接続できない場合は、アダプタ KPR-13 (別売品) を使用して下さい。

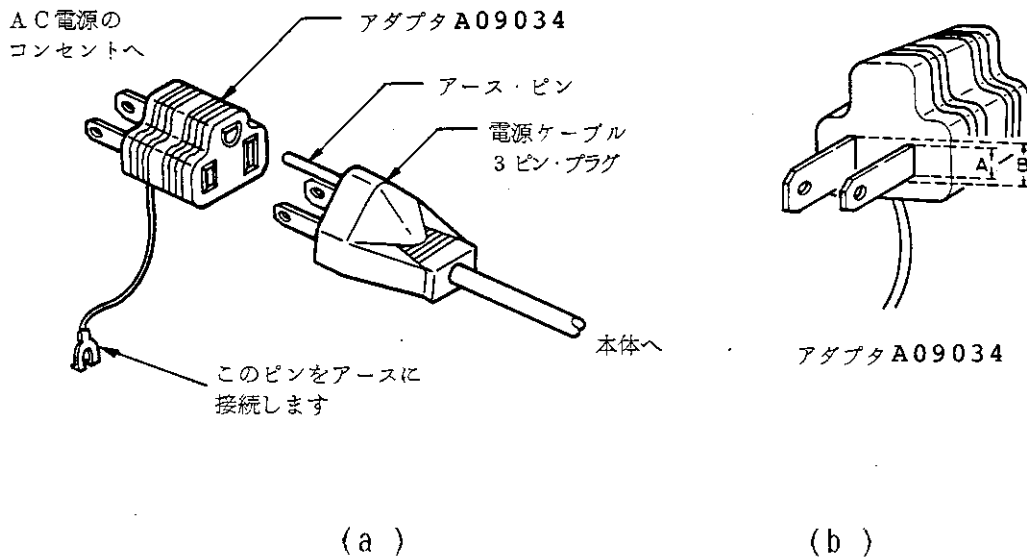


図 2-1 電源ケーブルのプラグとアダプタ

(3) ヒューズの交換

ヒューズを交換する場合は、AC LINEコネクタから電源ケーブルを外して下さい。次に、AC LINEコネクタの右側のヒューズ・ボックスのプラスチック・カバーを左にスライドさせます。FUSE PULLとあるレバーを手前に引きますとヒューズが取り外せます。必ず下記の規格のヒューズと交

換して下さい。

AC100Vおよび120V仕様 1.25A スロー・ブロー

AC220Vおよび240V仕様 0.6A スロー・ブロー

本器は、国内出荷時はAC100V用に設定してあります。

AC100V以外の電源電圧で使用する場合は、ヒューズ下のカードを再設定して下さい。ヒューズを取り外しますと、FUSE PULLレバーの下に100Vと書かれたカードが見えます。カードには、100Vの他に、120V、220V、240Vの設定電圧が書かれています。カードの向き、表裏を変えて、使用する電源電圧が上面の左側にくるようにして再びカードを差し込んで下さい。差し込んだ状態で読み取れる電圧が設定された電圧です。このとき、使用する電源電圧によってヒューズの規格が異なりますから、必ず前記の正しい規格のヒューズと交換して下さい。

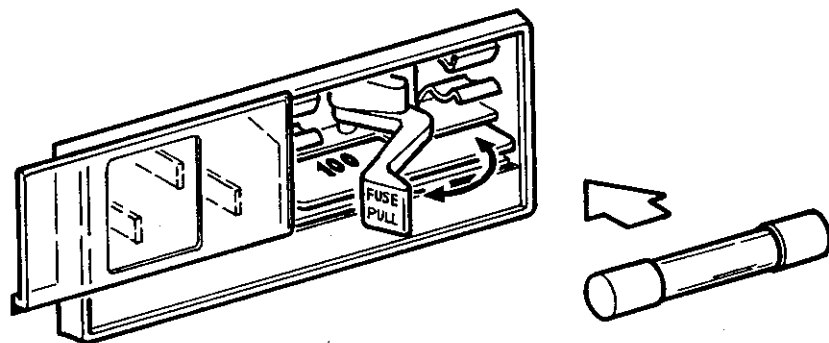


図2-2 ヒューズの交換

注 意

ヒューズを交換する場合、必ずPOWERスイッチをOFFに設定し、電源ケーブルをコンセントから外してから行なって下さい。

(4) 使用環境について

埃の多い場所や、直射日光にさらされる場所および腐蝕性ガスの発生する場所での使用は避けて下さい。

また、周囲温度 $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、湿度85%以下の場所で使用して下さい。

(5) 冷却通風について

本器は内部の温度上昇を避けるため、冷却用ファンを使用しています。

このファン・モータは、吹き出しタイプです。したがって、周囲の通風には十分に注意して下さい。特に、本器の背後に密着して物を置いたり、本器を立てて使用しないで下さい。

(6) 本器は、AC電源ラインの雑音に対して十分に考慮した設計がなされていますが、できるかぎり雑音の少ない環境で使用して下さい。また、雑音が多い場合は、雑音除去フィルタなどを使用して下さい。

(7) 振動の多い場所での使用は避けて下さい。

(8) 本器の保存湿度範囲は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ です。本器を長時間にわたって使用しない場合は、ビニールなどのカバーを被せるか、または段ボール箱に入れ、直射日光の当たらない乾燥した場所に保管して下さい。

2-5. ケーブルの接続方法

TR98201とTR9404/9406を組み合わせる場合のケーブル接続を [図2-3] に示します。

(1) ケーブルの接続は、必ず電源を切った状態で行なって下さい。TR9404/9406のPOWERスイッチをOFFに設定します。各機器の電源ケーブルをコンセントに接続しない状態で、バス・ケーブル(A01219-50)の接続を行ないます。

(2) ケーブルの着脱は、コネクタ部分をしっかり持って機器側のコネクタに沿った角度で行なって下さい。斜めから着脱したり、ケーブル部分を持ったままで引っ張らないようにして下さい。

(3) アース線は、できる限り太い線で短く接続するようにして下さい。

(4) TR98201のPIO OUTコネクタには、必ず付属のバス・ターミネータ (A09035) を使用して下さい。

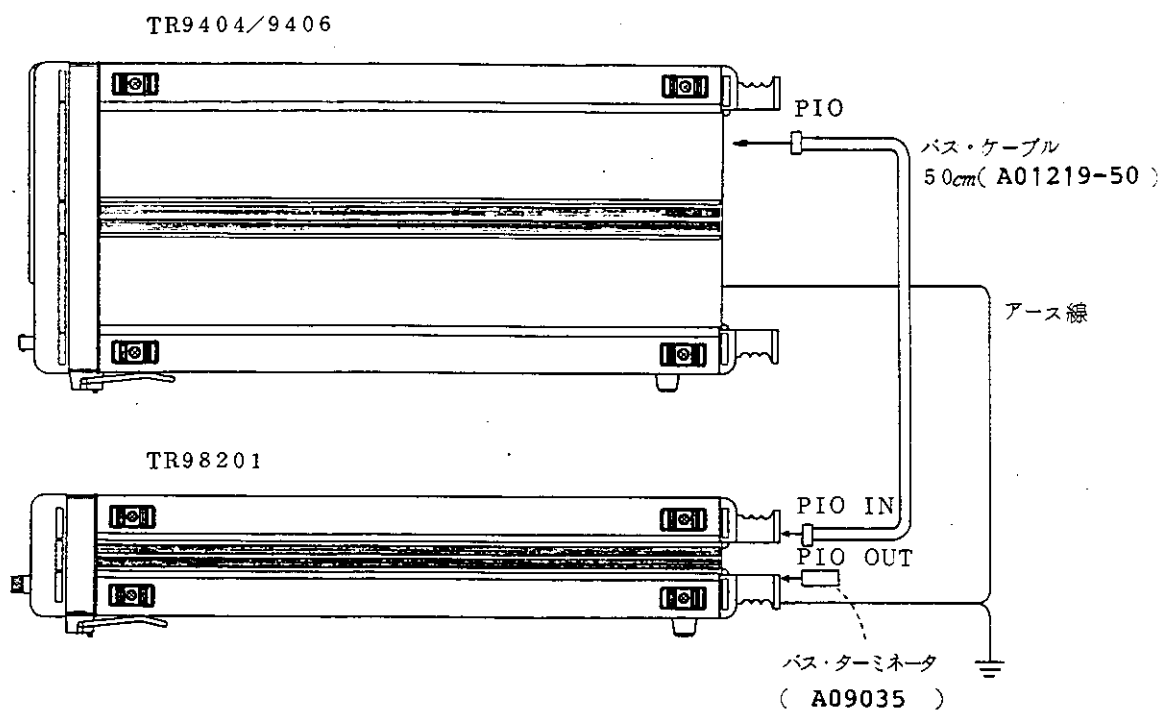


図2-3 ケーブル接続図

MEMO 

第3章 操作方法

3-1. 概 要

本器は単体では動作しません。TR9404/9406デジタル・スペクトラム・アナライザと接続されて、すべての動作が行なわれます。

したがって、本器に対する各種設定は、すべてTR9404/9406のCRTメニュー表示による対話形式で行ないます。

また、本器の電源のON/OFFも、TR9404/9406側の電源スイッチをON/OFFすることによって、連動して行なわれます。

3-2. パネル面の説明

本器の正面パネルを[図3-1]に、背面パネルを[図3-2]に示します。正面パネル上で使用されているスイッチは、軽いタッチで操作できるプッシュ・ボタン・スイッチが採用されており、軽く押し込みますとアクセスが確認されたことを意味する“ビィ”という音を発します。このとき、アクセスが不可能なスイッチを押しますと、“ビィ”という低い音を発して警告します。

3-2-1. 正面パネルの説明

① OPERATEスイッチ

TR98201から信号を出力するか（OPERATE）、しないか（STANDBY）を設定するスイッチです。OPERATE状態でスイッチ内のLEDが点灯し、STANDBY状態で消灯します。電源ONの初期状態では、STANDBY状態となります。

② PAUSEスイッチ

連続した信号出力を途中で一時停止させる場合に使用します。その場合、出力はPAUSEされたときのレベル（DC電圧）を出力したままの状態となり、スイッチ内のLEDが点灯します。再度スイッチを押しますと、

CONTINUE状態となり、LEDが消灯し、信号は継続して出力されます。電源ONの初期状態では、CONTINUE状態（LED消灯）となります。

③ SELECTスイッチ

信号の出力インピーダンスを選択するスイッチです。スイッチの左側にある3つのLEDのいずれかが点灯して、現在選択されている出力インピーダンスを示します。このスイッチを押すたびに、出力インピーダンスは、 $50\Omega \rightarrow 75\Omega \rightarrow 600\Omega \rightarrow 50\Omega$ と順に設定変更されます。電源ONの初期状態では、 50Ω に設定されます。

④ $50/75\Omega$ 出力コネクタ（BNC）

出力インピーダンスを 50Ω または 75Ω に設定したときに、このBNCコネクタから信号が出力されます。 600Ω に設定された場合、このコネクタから信号は出力されません。

⑤ 600Ω 出力コネクタ（バインディング・ポスト）

出力インピーダンスを 600Ω に設定したときに、このコネクタから信号が出力されます。 $50\Omega/75\Omega$ に設定された場合、このコネクタから信号は出力されません。

⑥ GND端子

筐体と接続されているアース端子です。

⑦ LO-GNDスイッチ

出力信号のLO側とGND（アース）の接続をON/OFFするためのスイッチです。ONでスイッチ内のLEDが点灯し、OFFでLEDが消灯し、出力信号とGND間はオープンとなり、フローティング状態となります。電源ONの初期状態では、“LO-GND OFF”となります。

3-2-2. 背面パネルの説明

⑧ PIO INコネクタ

TR9404/9406のPIOコネクタからのインタフェース信号を入力するためのコネクタです。付属の接続ケーブル A01219-50にて接続

します。

⑨ PIO OUTコネクタ

他の周辺機器（TR98102フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダなど）を接続する場合に、このコネクタから接続ケーブル（A01219-50）にて接続します。他の周辺機器が接続されない場合は、付属のバス・ターミネータA09035を接続します。

⑩ EXT CLKコネクタ（メンテナンス用）

TR98201用の外部基準クロック信号入力コネクタです。TTLレベルで2.56MHzのクロック信号を入力します。このコネクタは、保守用の端子であり、本器の通常動作時は使用しません。

⑪ EXT TRIGコネクタ

外部トリガ入力用のBNCコネクタです。TTLレベルの信号を入力します。この外部トリガ信号に同期させてTR98201の出力信号を制御する場合に使用します。

⑫ TRIG OUTコネクタ

TR98201の出力信号の 2^n 回（1～4096まで）周期に同期したTTLレベルのパルス信号（約 $10\mu\text{s}$ ）を出力します。

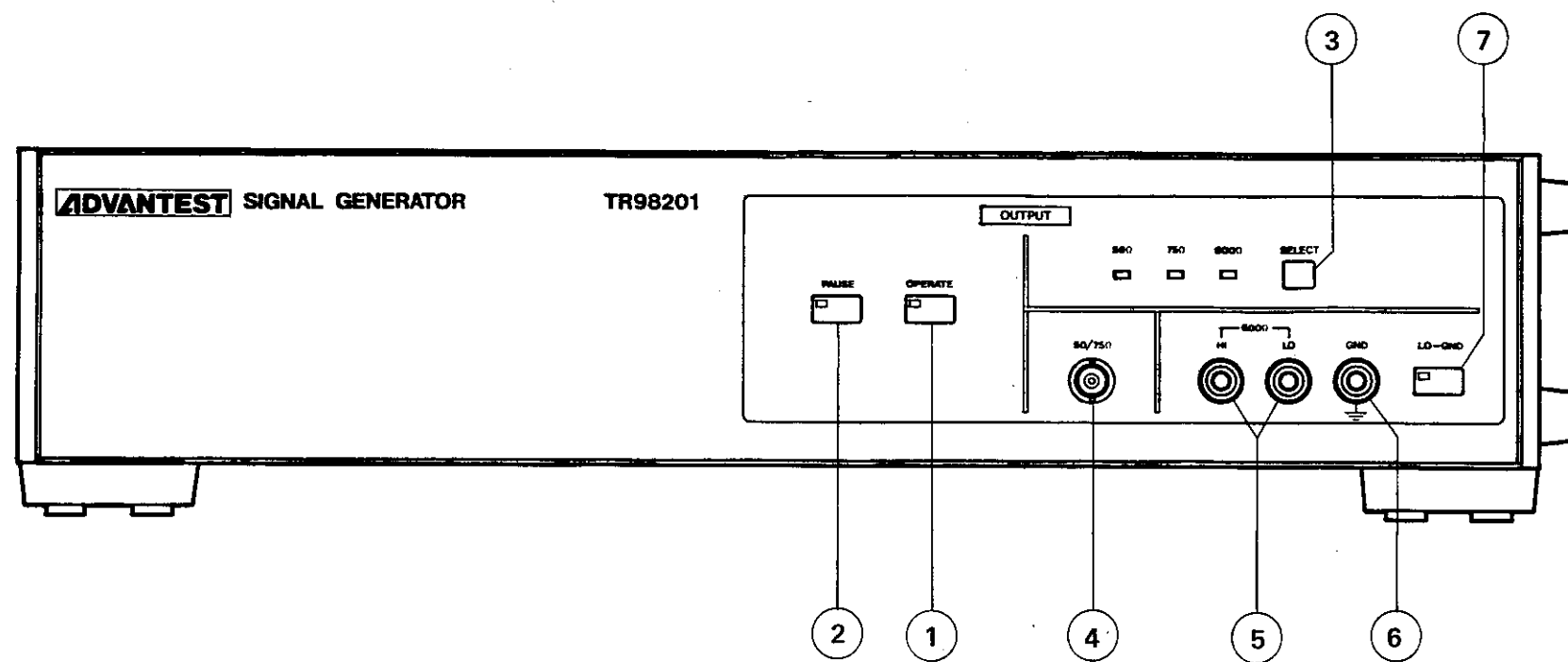


図3-1 正面パネル図の説明

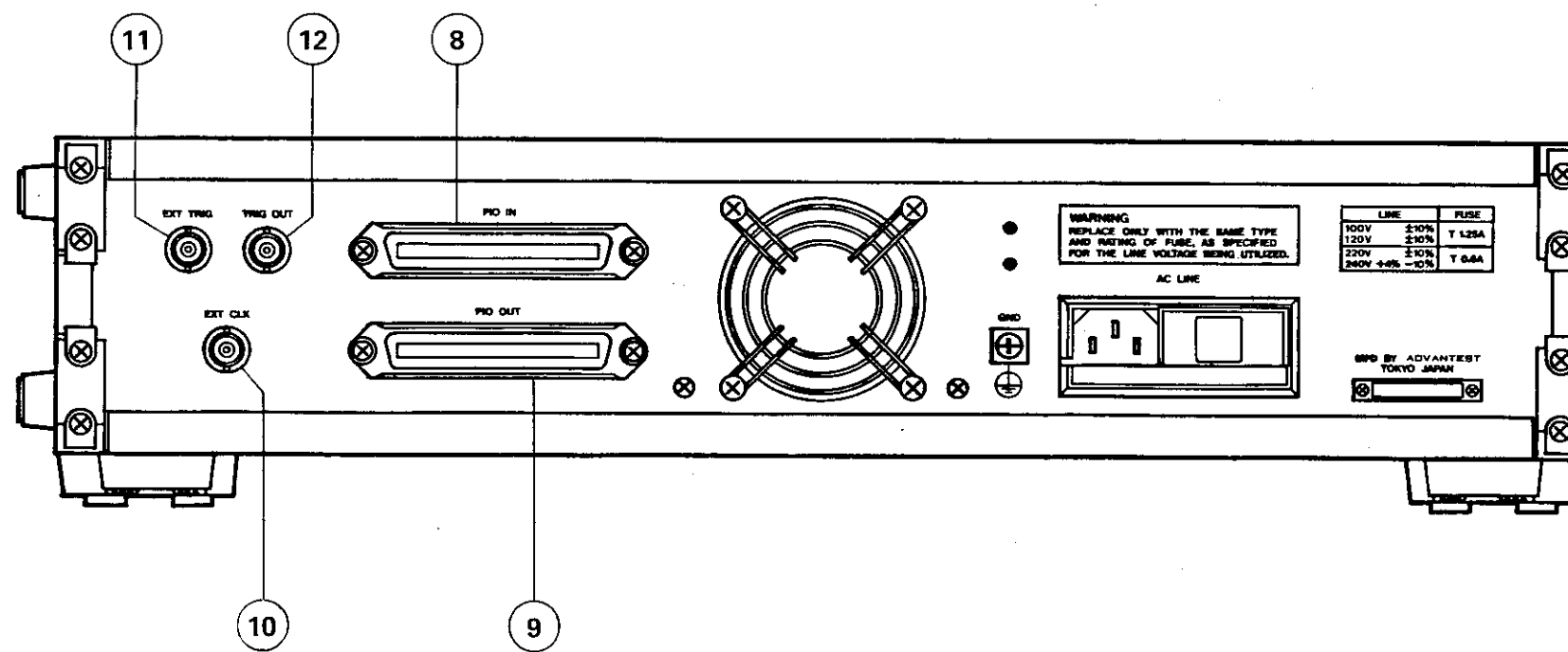


図3-2 背面パネル図の説明

3-3. 自己診断の実行

本器は、内部の電気回路、メモリなどが正常に動作していることを確認するための自己診断機能をもっています。

TR9404/9406のPOWERスイッチをONにしますと、連動してTR98201の電源もONになり、TR9404/9406、TR98201とも自己診断を実行します。自己診断の実行中は、TR9404/9406およびTR98201の正面パネルのLO-GNDを除く全LEDが点灯しますので、このとき、LEDの不良や輝度不足を目視点検します。

自己診断は、約10～15秒間で終了し、TR9404/9406は“ピッ”という音を4回連続して発し、前回のPOWER OFF時のパネル設定のLEDランプが点灯します。TR98201は、信号出力がSTANDBY状態で、出力インピーダンスは50Ω，“LO-GND OFF”に自動設定されます。

電源が5分以上OFF状態であった場合は、TR9404/9406のCRTのヒータが正常に動作するまでに約30秒を必要としますので、その間はCRTディスプレイ上には何も表示されません。CRTが安定状態となった後に、一度電源をOFFにし、数秒後に再度電源をONにしますと、CRTが早く動作状態に入ることができ、自己診断中の表示モードである

“SELF TEST IN PROGRESS!!”

というメッセージが表示されます。（[図3-3]参照）

また、診断テスト終了時には、

“TEST COMPLETED!!”

というメッセージが1～2秒表示され、音を発した後に、使用可能状態となります。

TR98201の自己診断で不良が発生した場合は、診断終了後に[図3-4]に示すように表示されます。不良を表示した場合は、横浜営業所内CE本部フロント係、または最寄りの営業所、地方区サービス連絡所まで、表示した不良内容とともに連絡して下さい。所在地および電話番号は巻末に記載してあります。

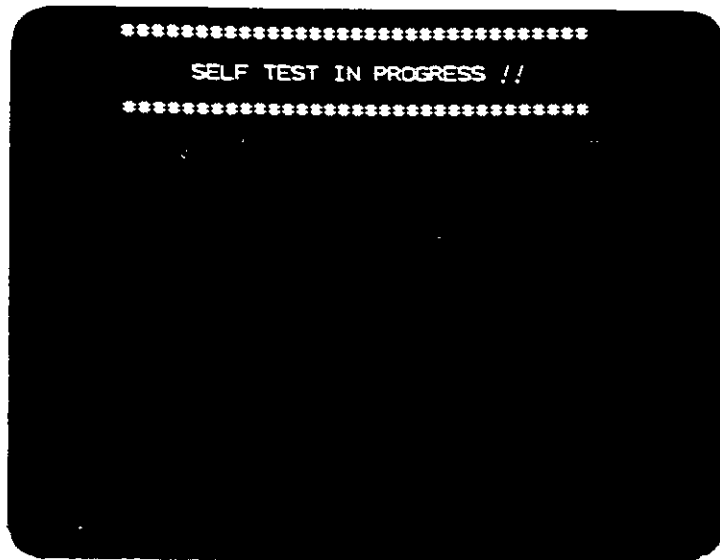


図3-3 自己診断実行中の表示

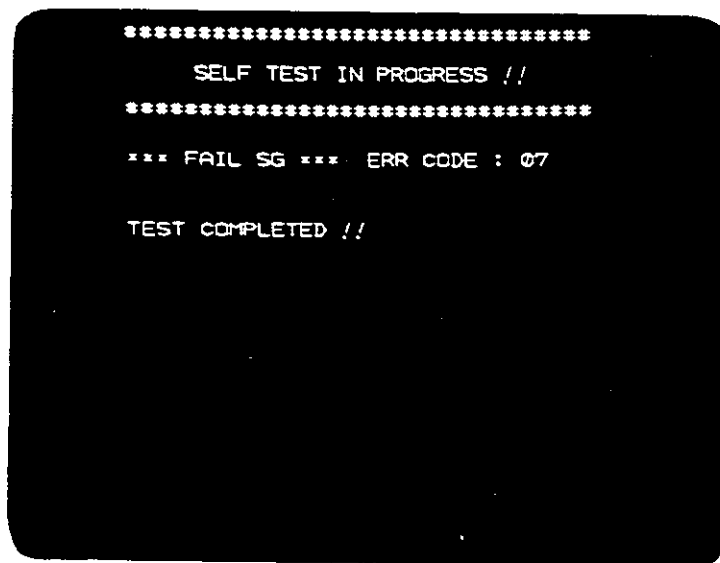


図3-4 不良発生の表示例

3-4. 設 定

ここでは、TR9404/9406の「SETUP」セクションのキー操作によってTR98201に対する設定を行なう方法について説明します。

3-4-1. I/O（周辺機器の選択）

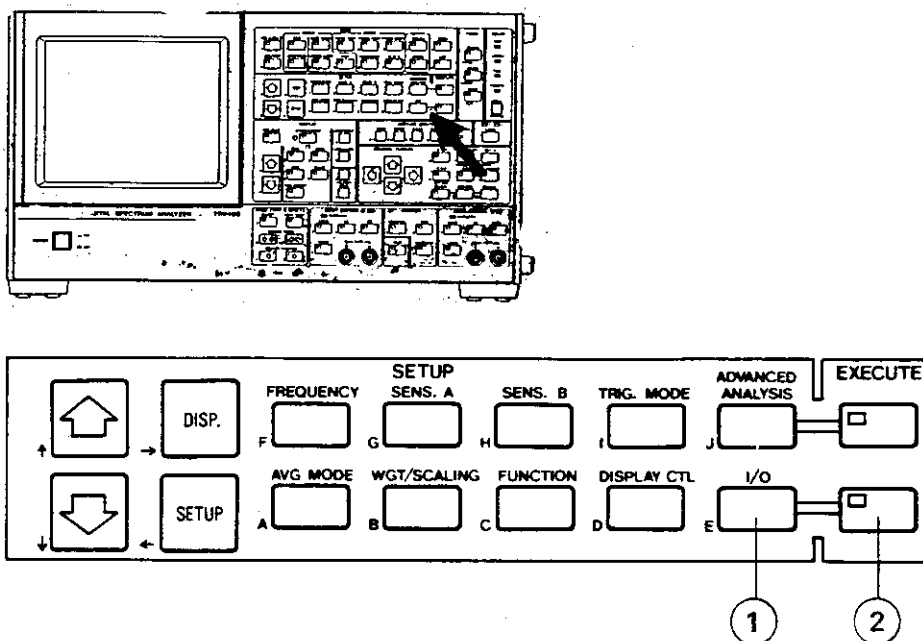


図3-5 周辺機器制御パネルの説明図

TR9404/9406の「SETUP」セクションのI/Oスイッチ①を押しますと、CRTディスプレイの右側にメニューが表示されます。

このメニューは、I/Oスイッチを押すたびに〔図3-6〕に示すように切り換わり、設定される周辺機器のメニューを選択できます。

“I/O SELECT”では、

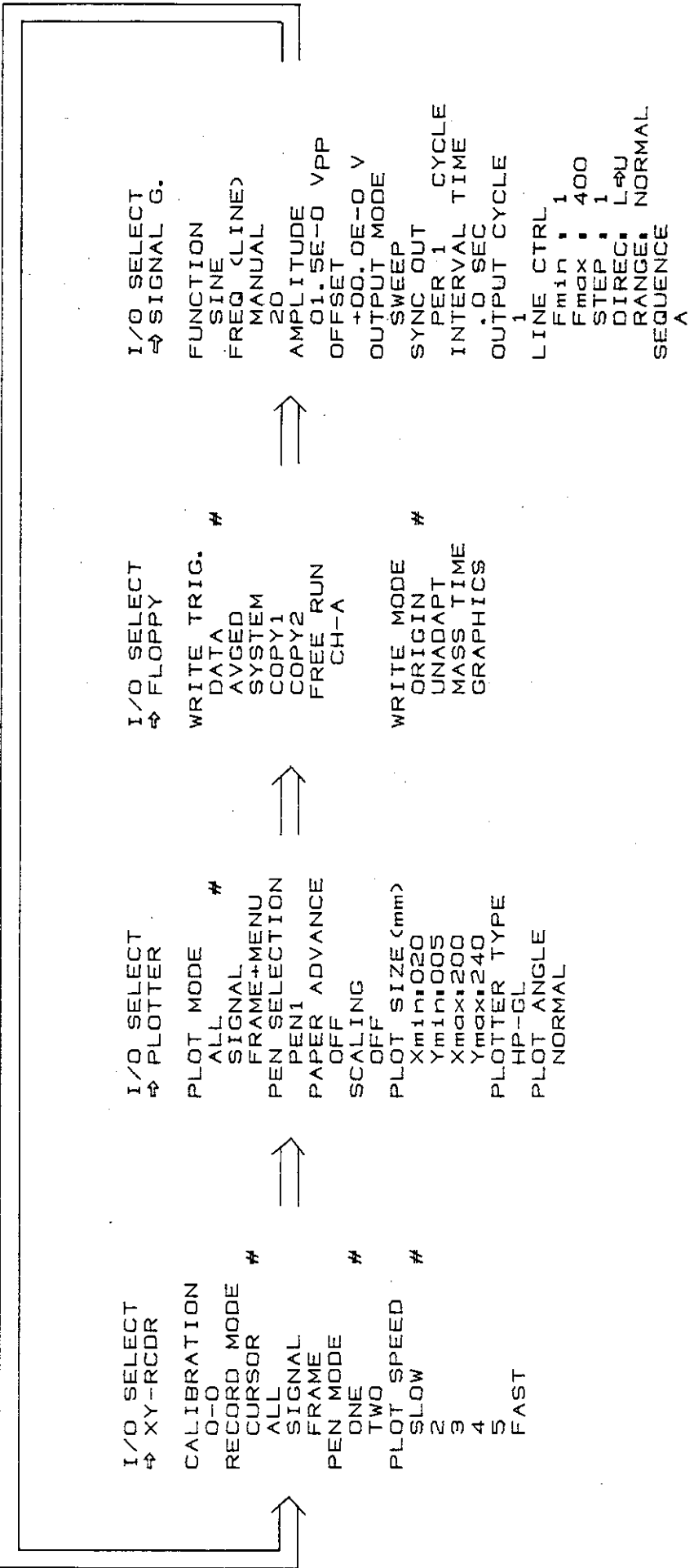
“XY-RCDR”：X-Yレコーダを使用するモード

“PLOTTER”：アドバンテスト製TR9834R/TR9831デジタル・プロッタ、またはヒューレット・パッカード社製HP-GLプロッタを使用するモード

“FLOPPY”：TR98102フロッピー・ディスク・デジタル・データ・レコーダを使用するモード

“SIGNAL G” : TR98201シグナル・ジェネレータを使用するモード

以上、4つの周辺機器を選択・使用できます。



SIGNAL G. は
 接続されていない場合
 表示されない。

図3-6 I/O SELECT



3-4-2. EXECUTE (シグナル・ジェネレータの制御の実行)



“SIGNAL G.”モードで、TR9404/9406のCRT上に表示されているタイム・データをTR98201の内部メモリへ書き込む場合、またはTR98201の内部メモリからTR9404/9406へ読み出す場合に②のEXECUTEスイッチを使用します。


3-4-3. メニュー設定方法

(1) 設定用表示マーク

① ◁ : 移動子

「SETUP」セクションの  ,  スイッチを使用してこの移動子を上下に移動させ、設定項目の種類を選択します。

移動子 ◁ が点滅している場合は、 または  スイッチを押すことによって設定メニュー表示が変化しますので、設定内容を変更できます。





移動子 ◁ が点滅していない場合は、 スイッチを押すことによって、移動子 ◁ のあるメニューの右端に#マークが移動し、その項目が設定されたことを示します。



② # : 設定マーク

メニューの右端に表示され、現在設定されている項目を示します。

③ ■ : 点滅マーク

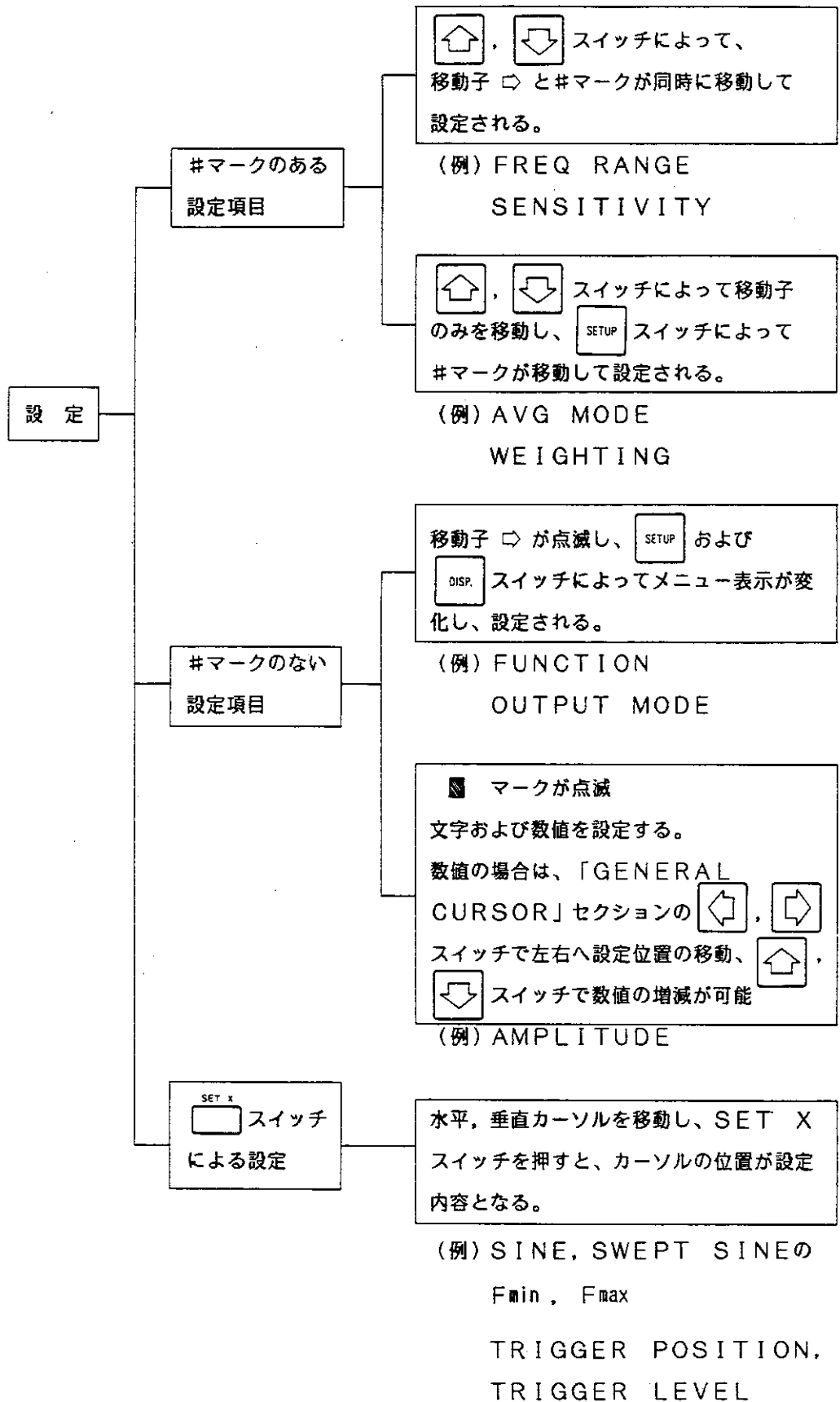
各スイッチの左下に示されている文字および数値で設定する場合に、その設定可能位置を示すために ■ マークが点滅します。

数値で設定する項目の場合は、「GENERAL CURSOR」セクションの  ,  スイッチで設定位置を左右に移動でき、 ,  スイッチで設定数値の増減を行なうことができます。

■ マークが点滅している状態では、パネル・スイッチが文字および数値設定モードとなりますので、通常のスイッチ動作へ戻る場合は、「SETUP」セクションの  ,  スイッチで移動子 ◁ を ■ マークが点滅しないところへ移動させて下さい。

(2) 設定方法

TR98201の設定方法の概略を下図に示します。



3-4-4. “SIGNAL G.”メニュー

SIGNAL GENERATORのメニューは、設定されるFUNCTION（出力波形）ごとに設定内容が変わります。各FUNCTIONごとのメニュー一覧表を[図3-7]に示します。

なお、各FUNCTIONで設定される次の項目は、全FUNCTION共通となっていますので、1つのFUNCTIONで設定を行ないますと、他のFUNCTIONでも同じ設定値となります。

- ・FREQ(LINE)（“SINE”と“SWEPT SINE”に共通）
- ・AMPLITUDE
- ・OFFSET
- ・SYNC OUT
- ・INTERVAL TIME
- ・OUTPUT CYCLE/OUTPUT FRAME
- ・RANGE

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ SINE

FREQ (LINE)
MANUAL
20

AMPLITUDE
01.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

SYNC OUT
PER 1 CYCLE

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT CYCLE
1

PHASE (deg)
START: 0
STOP: 0
RANGE: NORMAL
SEQUENCE
A

(a) SINE Xニユ-

I/O SELECT
⇒ SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ SINE

FREQ (LINE)
MANUAL
200

AMPLITUDE
02.0E-3 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
LIN SWEEP

SYNC OUT
PER 1 CYCLE

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT CYCLE
1

LINE CTRL
Fmin: 1
Fmax: 400
STEP: 7
DIREC: L⇒U
RANGE: NORMAL
SEQUENCE
A. B. C. D. E. F

(b) SINE Xニユ-
(OUTPUT MODE
=LIN SWEEP)

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ MULTI-SINE

AMPLITUDE
01.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

SYNC OUT
PER 1 FRAME

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT FRAME
1

RANGE CTRL
NORMAL
SEQUENCE
B

(c) MULTI-SINE
Xニユ-

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ WG MULTI-SINE

AMPLITUDE
01.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

SYNC OUT
PER 1 FRAME

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT FRAME
1

RANGE CTRL
NORMAL
SEQUENCE
?

(d) WG MULTI-SINE
Xニユ-

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ IMPULSE

AMPLITUDE
02.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

SYNC OUT
PER 1 FRAME

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT FRAME
1

RANGE CTRL
NORMAL
SEQUENCE
?

(e) IMPULSE Xニユ-

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ SWEPT SINE

FREQ (LINE)
MANUAL
200

AMPLITUDE
01.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

SYNC OUT
PER 1 FRAME

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT FRAME
1

LINE CTRL
Fmin: 1
Fmax: 400
WIDTH: 400
DIREC: L⇒U
RANGE: NORMAL
SEQUENCE
C

(f) SWEPT SINE
Xニユ-

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ RANDOM

AMPLITUDE
01.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

P. D. F
GAUSS #
POISSON

TYPE
BAND SEL

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT FRAME
1

RANGE CTRL
NORMAL
SEQUENCE
?

(g) RANDOM
Xニユ-

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ MEMORY

AMPLITUDE
03.5E-0 Vpp

OFFSET
+00.0E-0 V

OUTPUT MODE
CONT

SYNC OUT
PER 1 FRAME

INTERVAL TIME
.0 SEC

OUTPUT FRAME
1

READ/WRITE
WRITE

FILTER
OFF

RANGE CTRL
NORMAL
SEQUENCE
?

(h) MEMORY
Xニユ-

I/O SELECT
SIGNAL G.

FUNCTION
⇒ SEQUENCE

SEQUENCER
OFF

A: SINE
AMP: 01.5E-0 Vpp
MODE: CONT
RANGE: NORMAL
Fmin: 1
Fmax: 400
AVG NO: 2

B: MULTI-SINE
AMP: 01.5E-0 Vpp
MODE: CONT
RANGE: NORMAL
Fmin: 1
Fmax: 400
AVG NO: 4

C: SWEPT SINE
AMP: 01.5E-0 Vpp
MODE: CONT
RANGE: NORMAL
Fmin: 1
Fmax: 400
AVG NO: 8

(i) SEQUENCE
Xニユ-

(1) SINE

FUNCTIONを“SINE”に設定したときのメニューおよび波形を、
 [図3-8]に示します。

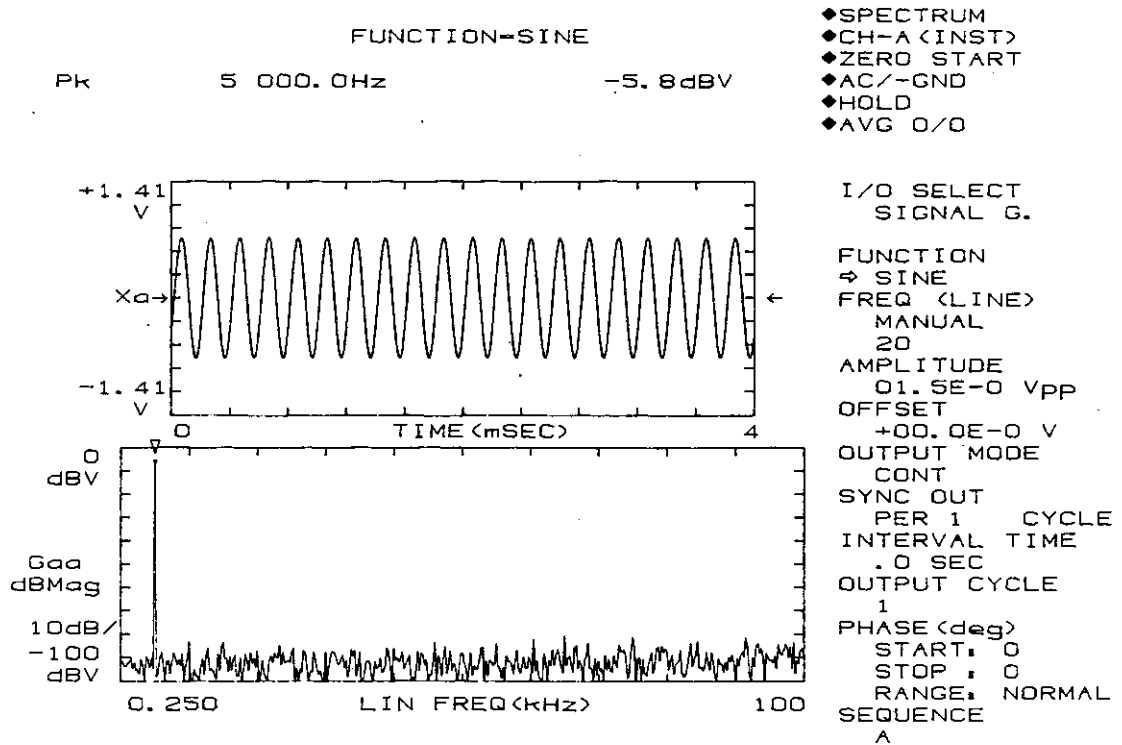


図3-8 SINEメニュー

SINEメニューの説明

項目	設定範囲	設定内容
FREQ (LINE)	MANUAL 0~800	SINE出力周波数は、0~800のLINEナンバーで設定する。(※1)
	CURSOR 0~800	SINE出力周波数は、縦カーソルの位置で設定する。 設定されたカーソル位置のLINEナンバーが表示される。

項 目	設定範囲	設定内容
AMPLITUDE	02.0E-3V _{pp} S 30.0E-0V _{pp}	SINE出力振幅（出力インピーダンスと同インピーダンスにて終端時）（*2）
OFFSET	00.0E-0V S ±10.0E-0V	SINE出力オフセット（出力インピーダンスと同インピーダンスにて終端時）（*2）
OUTPUT MODE	CONT	連続信号出力モード
	INT TRIG	設定されたINTERVAL TIMEごとに、設定されたOUTPUT CYCLE数のサイン信号を出力する。
	EXT TRIG	背面パネルのEXT TRIGコネクタから入力された信号で、設定されたOUTPUT CYCLE数のサイン信号を出力する。
	EXT GATE	背面パネルのEXT TRIGコネクタから入力された信号のゲートによって、サイン信号を出力する。
	MANUAL	正面パネルのPAUSEスイッチを押すたびに、設定されたOUTPUT CYCLE数のサイン信号を出力する。
	LIN SWEEP	SINEによるLINEAR SWEEPアベレージングで伝達関数を測定する場合のモード

項 目	設定範囲	設定内容
OUTPUT MODE	LOG SWEEP	SINEによるLOG SWEEPアベレージングで伝達 関数を測定する場合のモード
SYNC OUT	PER 1 CYCLE S PER 4096 CYCLE	1~4096の 2^n 値。設定され たCYCLE数ごとに、背面パネ ルのTRIG OUTコネクタか ら約10 μ sのTTL負論理パル スが出力される。
INTERVAL TIME	0.0~999.9 (0.1ステップ)	INT TRIG動作時のインタ ーバル・タイム(*3) 100kHz ~ 500Hz レンジで、 単位ms 200Hz ~ 1Hz レンジで、 単位s
OUTPUT CYCLE	1~1023 (1ステップ)	トリガ時のサイン信号出力サイク ル数
PHASE (deg)	START : 0~360	トリガ時のサイン信号スタート位 相
	STOP : 0~360	MANUALトリガで使用する ストップ位相
	RANGE : NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4 decade機能と 組み合わせて伝達関数を測定す る場合に設定する。
SEQUENCE	?, A, B, C, D, E, F	“SINE”の設定内容を、シー ケンス・ファイルへ設定する。

OUTPUT MODEをLIN SWEEPに設定しますと、PHASEのメニューがLINE CTRLに変わります。

項 目	設定範囲	設定内容
LINE CTRL	Fmin : 0~800	SWEEPのスタート周波数ライン(*1)
	Fmax : 0~800	SWEEPのストップ周波数ライン(*)
	STEP : 1~ 800	SWEEPのステップ・ライン数
	DIREC : L ⇄ U U ⇄ L	SWEEPの方向 低い周波数から高い周波数へ SWEEP 高い周波数から低い周波数へ SWEEP
RANGE : NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4 decade機能と } 組み合わせて伝達関数を測定す } る場合に設定する。	

OUTPUT MODEをLOG SWEEPに設定しますと、PHASEのメニューが次のように変わります。

項 目	設定範囲	設定内容
LINE CTRL	Fmin : 0~800	SWEEPのスタート周波数ライン(*1)
	Fmax : 0~800	SWEEPのストップ周波数ライン(*1)

項 目	設定範囲	設定内容
LINE CTRL	LINES: (*4) 20/D	20ライン/ディケードでスイープします。
	40/D	40ライン/ディケードでスイープします。
	80/D	80ライン/ディケードでスイープします。
	DIREC: L⇄U U⇄L	SWEEPの方向 低い周波数から高い周波数へスイープ 高い周波数から低い周波数へスイープ
	RANGE: NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4 decade機能と } 組み合わせて伝達関数を測定する } 場合に設定する

(*1) 周波数 = $\frac{\text{設定ライン}}{400} \times \text{周波数レンジ (0スタート, Dual CH)}$

周波数 = $\frac{\text{設定ライン}}{800} \times \text{周波数レンジ (0スタート, Single CH)}$

周波数 = START周波数 (ZOOM) + $\frac{\text{設定ライン} \times \text{周波数レンジ}}{400 \times \text{ZOOM倍率}}$
(ZOOM, Dual CH)

Fmin および Fmax の設定は、 SETUP , DISP スイッチで設定できますが、次の方法により、簡単に設定することができます。

- ① CRT上に伝達関数などの周波数領域のデータを表示させ、移動子 (⇐) を Fmin または Fmax の位置へ移動させます。
- ② ^{C (⇔)} スイッチを押して、縦カーソルを ONにし、設定したい Fmin の位置へカーソルを移動します。
- ③ ^{SET REF. ON/OFF} , ^{SET REF.} スイッチを押します。
リファレンス・カーソルが設定されます。
- ④ 縦カーソルを設定したい Fmax の位置へ移動させ、 ^{SET X} スイッチを押します。

CRTディスプレイの中央部に

“SET : Fmin ”

“SET : Fmax ”

の表示が数秒間点滅し、Fmin : , Fmax : のメニュー数値が設定値に変更されて表示されます。

このとき、表示されている解析データが4ディケード対数周波数解析されたものでしたら、(TR9406のみ) 同時に

RANGE (START, MIDDLE, STOP)

も設定されます。この場合は、

“SET : FREQ RANGE”

の表示がCRT上に点滅します。

しかし、縦カーソルとリファレンス・カーソルが異なる周波数レンジに属する場合は、 ^{SET X} スイッチを押しても設定は禁止され、次の表示

“SAME? : FREQ RANGE”

がCRT上で点滅します。

- (* 2) AMPLITUDE と OFFSET の設定に関しては、組み合わせがありますので、下表を参照して下さい。

AMPLITUDE, OFFSET を設定しますと、本器は自動的に

下表に示す設定範囲をチェックします。設定範囲を越えている場合は、“ビツ”と低い音でブザー音を発し、適正值に変更されます。

AMPLITUDEとOFFSETの組み合わせ表

AMPLITUDE		OFFSET	
レンジ	設定分解能	レンジ	設定分解能
2.0～ 3.3 mVpp	100 μ V	Max \pm 7.6～ \pm 6.9 mV	100 μ V
3.4～ 11.9 mVpp	100 μ V	Max \pm 24.3～ \pm 20.0 mV	100 μ V
12.0～ 33.0 mVpp	1 mV	Max \pm 80 ～ \pm 69 mV	1 mV
34 ～ 119 mVpp	1 mV	Max \pm 243 ～ \pm 200 mV	1 mV
120 ～ 330 mVpp	10 mV	Max \pm 740 ～ \pm 630 mV	10 mV
340 ～ 990 mVpp	10 mV	Max \pm 2.43 ～ \pm 2.1 V	10 mV
1.00 ～ 9.99 Vpp	10 mV	Max \pm 10.0V	10 mV
10.0～ 19.9Vpp	100 mV	Max \pm 10.0～ \pm 5.0 V	20 mV
20.0～ 30.0Vpp	100 mV	Max \pm 4.98 ～ \pm 0.0 V	30 mV

- (* 3) アベレージングの実行中は、信号が変化してからアベレージングを開始するまでのディレイ・タイムを表わします。(単位 s)
- (* 4) LOG SWEEPの掃引形式および掃引回数(3-31ページ)を参照して下さい。

(2) MULTI-SINE

FUNCTIONを“MULTI-SINE”に設定したときのメニューおよび波形を、[図3-9]に示します。

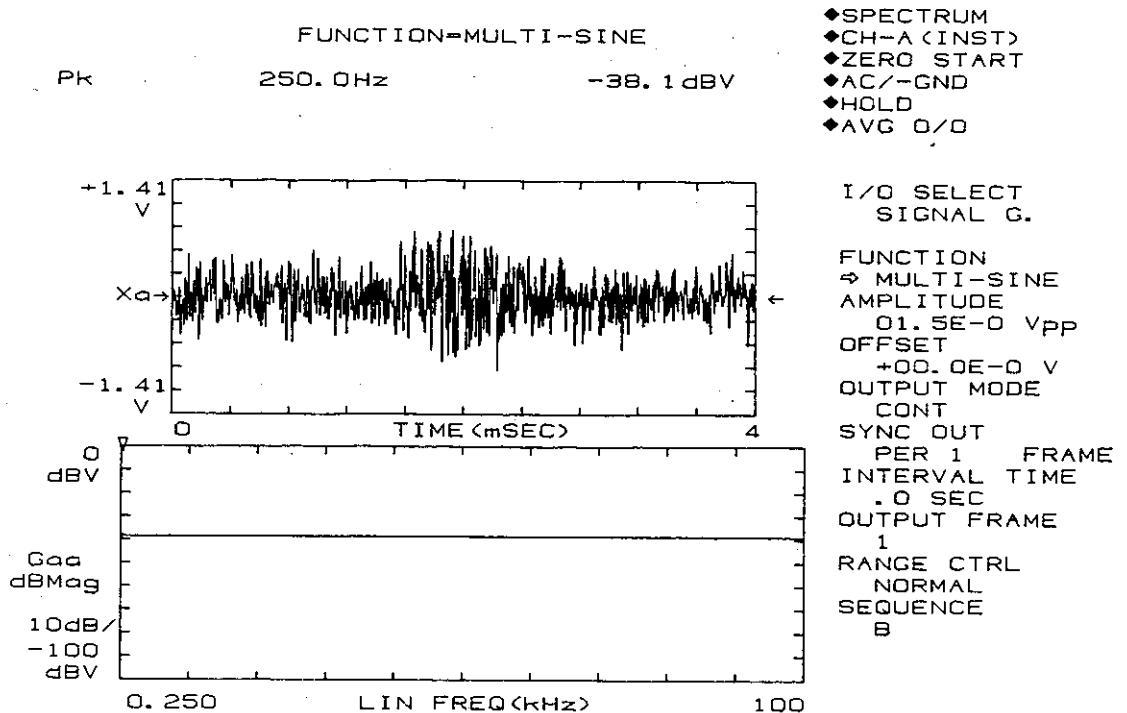


図3-9 MULTI-SINEメニュー

MULTI-SINEメニューの説明

項目	設定範囲	設定内容
AMPLITUDE	02.0E-3 Vpp }	振幅 (出カインピーダンスと同インピーダンスにて終端時)
OFFSET	00.0E-0 V } ±10.0E-0 V	DCオフセット (出カインピーダンスと同インピーダンスにて終端時)

項 目	設定範囲	設定内容
OUTPUT MODE	CONT	連続信号出力モード
	INT TRIG	設定されたINTERVAL TIMEごとに、設定されたOUTPUT FRAME数の信号を出力する。
	EXT TRIG	背面パネルのEXT TRIGコネクタから入力された信号で、設定されたOUTPUT FRAME数のマルチ・サイン信号を出力する。
	EXT GATE	背面パネルのEXT TRIGコネクタから入力された信号のゲートによって、マルチ・サイン信号を出力する。
	MANUAL	正面パネルのPAUSEスイッチを押すたびに、設定されたOUTPUT FARMEN数のマルチ・サイン信号を出力する。
SYNC OUT	PER 1 FRAME 5 PER 4096 FRAME	1~4096の2 ⁿ 値。設定されたFRAME数ごとに、背面パネルのTRIG OUTコネクタから約10μsのTTL負論理パルスが出力される。

項 目	設定範囲	設定内容
INTERVAL TIME	0.0~999.9 (0.1ステップ)	INT TRIG動作時のインターバル・タイム(*1) 100kHz ~ 500Hz レンジで、 単位ms 200Hz ~ 1Hz レンジで、 単位s
OUTPUT FRAME	1~1023 (1ステップ)	トリガ時の出力フレーム数
RANGE CTRL	RANGE: NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4 decade機能と } 組み合わせて伝達関数を測定す } る場合に設定する。
SEQUENCE	?, A, B, C, D, E, F	“MULTI-SINE”の設定内容を、シーケンス・ファイルへ設定する。

(注) AMPLITUDEとOFFSETの設定に関しては、組み合わせがありますので、(1)項「SINE」の説明を参照して下さい。

(*1) アベレージングの実行中は、信号が変化してからアベレージングを開始するまでのディレイ・タイムを表わします。(単位 s)

(3) WG MULTI-SINE

FUNCTIONを“WG MULTI-SINE”に設定したときのメニューおよび波形を、[図3-10]に示します。設定内容に関しては、(2)項「MULTI-SINE」と同じです。

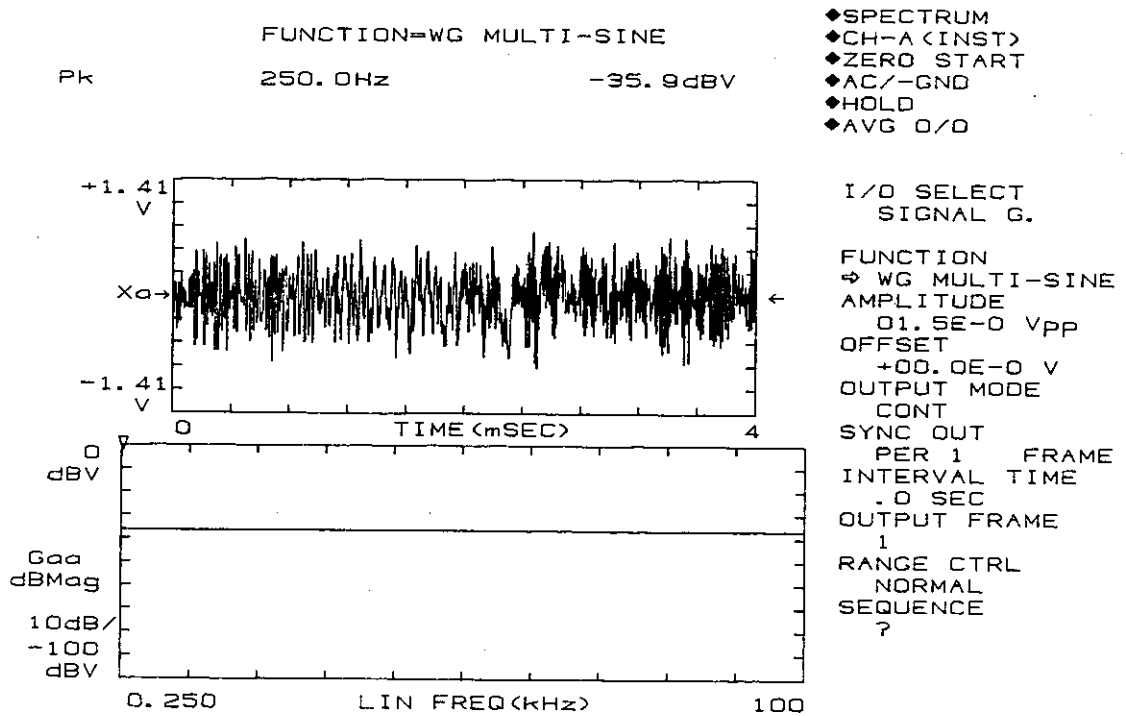


図3-10 WG MULTI-SINEメニュー

(4) IMPULSE

FUNCTIONを“IMPULSE”に設定したときのメニューおよび波形を、[図3-11]に示します。設定内容に関しては、(2)項「MULTI-SINE」と同じです。

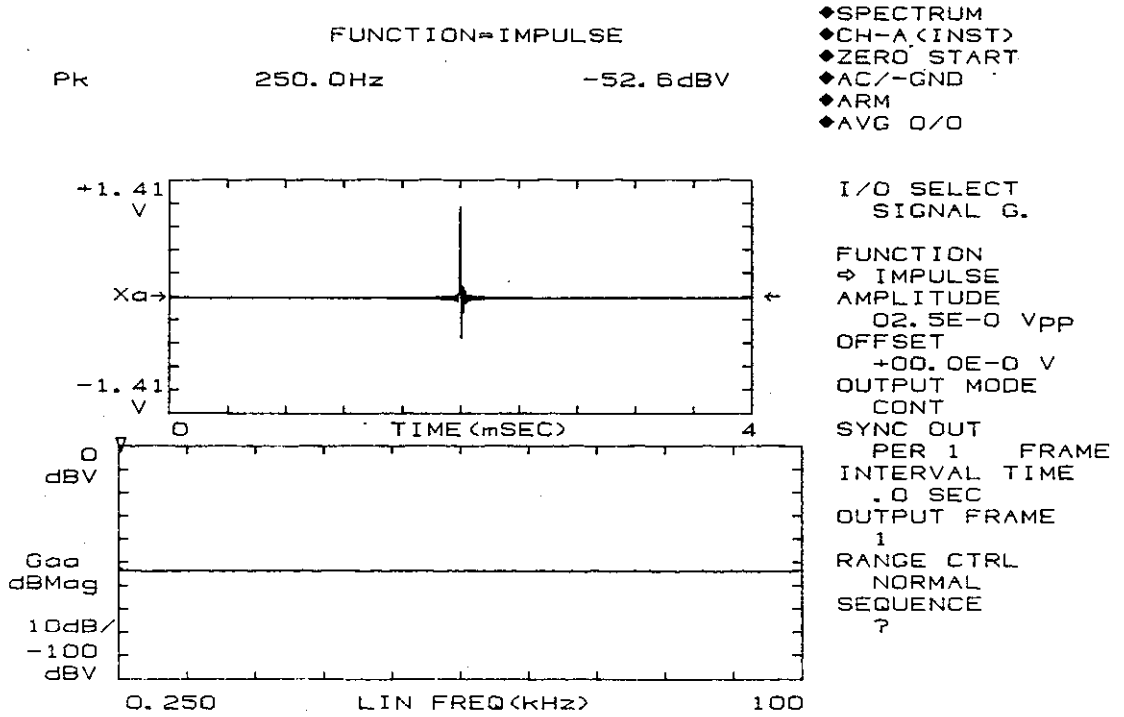


図3-11 IMPULSEメニュー

(5) SWEPT SINE

FUNCTIONを“SWEPT SINE”に設定したときのメニューおよび波形を[図3-12]に示します。

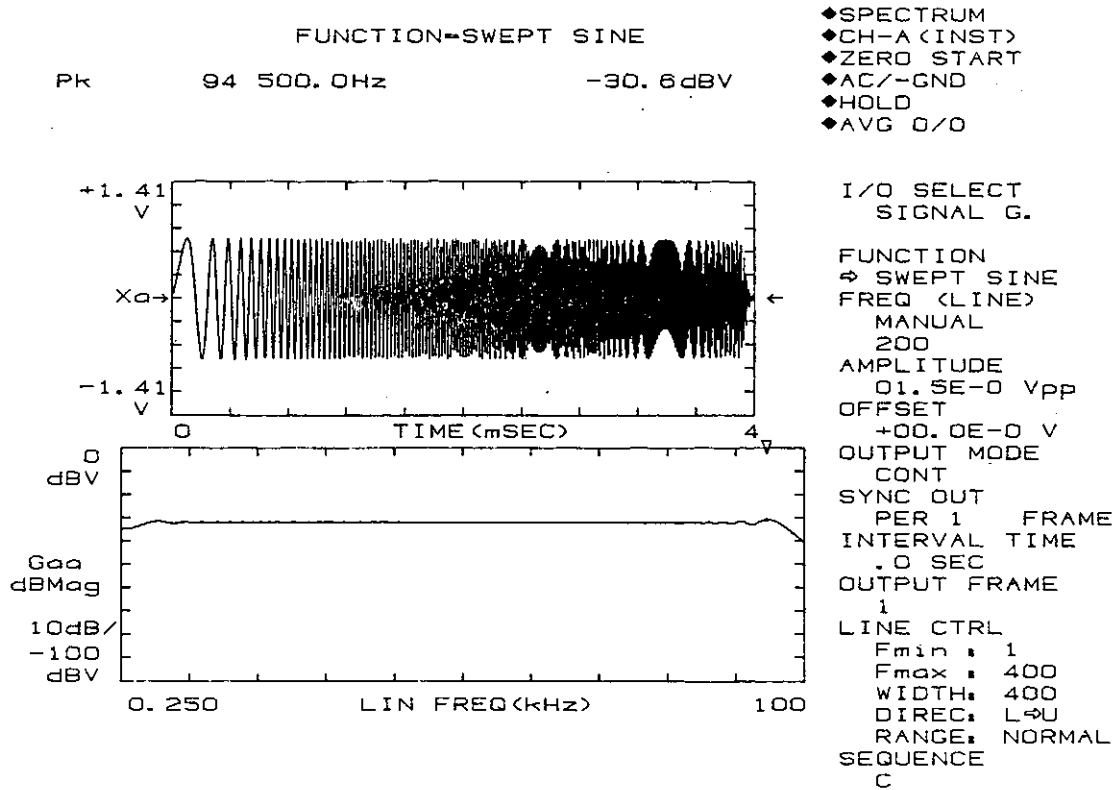


図3-12 SWEPT SINEメニュー

SWEPT SINEメニューの説明

項目	設定範囲	設定内容
FREQ (LINE)	MANUAL 0~800	SWEPT SINEの中心周波数を、1~800のLINEナンバーで設定する。
	CURSOR 0~800	SWEPT SINEの中心周波数を、縦カーソルの位置で設定する。
AMPLITUDE	02.0E-3 Vpp) 30.0E-0 Vpp	SWEPT SINE出力振幅 (出カインピーダンスと同インピーダンスで終端時)

項 目	設定範囲	設定内容
OFFSET	00.0E-0V S ±10.0E-0V	DCオフセット（出カインピーダンスと同インピーダンスで終端時）
OUTPUT MODE	CONT	連続信号出力モード
	INT TRIG	設定されたINTERVAL TIMEごとに、設定されたOUTPUT FRAME数のスイプト・サイン信号を出力する。
	EXT TRIG	背面パネルのEXT TRIGコネクタから入力された信号で、設定されたOUTPUT FRAME数のスイプト・サイン信号を出力する。
	EXT GATE	背面パネルのEXT TRIGコネクタから入力された信号のゲートによって、スイプト・サイン信号を出力する。
	MANUAL	正面パネルのPAUSEスイッチを押すたびに、設定されたOUTPUT FRAME数のスイプト・サイン信号を出力する。
	LIN SWEEP	SWEPT SINEによるLINEAR SWEEPアベレージングで伝達関数を測定する場合のモード
	LOG SWEEP	SWEPT SINEによるLOG SWEEPアベレージングで伝達関数を測定する場合のモード

項 目	設定範囲	設定内容
SYNC OUT	PER 1 FRAME S PER 4096 FRAME	1~4096の 2^n 値。設定されたFRAME数ごとに、背面パネルのTRIG OUTコネクタから約10 μ sのTTL負論理パルスが出力される。
INTERVAL TIME	0.0~999.9 (0.1ステップ)	INT TRIG動作時のインターバル・タイム(*4) 100kHz ~ 500Hz レンジで、 単位ms 200Hz ~ 1Hz レンジで、 単位s
OUTPUT FRAME	1~1023 (1ステップ)	トリガ時の出力フレーム数
LINE CTRL	Fmin : 0~800	OUTPUT MODEが “LIN SWEEP”または “LOG SWEEP”に設定時の、スタート周波数ライン
	Fmax : 0~800	OUTPUT MODEが “LIN SWEEP”または “LOG SWEEP”に設定時の、ストップ周波数ライン
	WIDTH: *5 1~800	SWEPT SINEの帯域幅 (=LIN SWEEPのステップ幅)

項 目	設定範囲	設定内容
LINE CTRL	DIREC: L⇨U U⇨L	SWEEPの方向 L⇨U: 低い周波数から高い周波数へSWEEP U⇨L: 高い周波数から低い周波数へSWEEP
	RANGE: NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する(*3) } TR9406の4 decade機能と組み合わせて伝達関数を測定する場合に設定する。
SEQUENCE	?, A, B, C, D, E, F	“SWEPT SINE”の設定内容を、シーケンス・ファイルへ設定する。

(*1) Fmin, Fmax の設定方法は、SINEと同じですので、(1)項「SINE」の説明を参照して下さい。

(*2) SWEPT SINEのWIDTHの設定は、 SETUP および DISP. スイッチで設定できますが、次の方法によってより簡単に設定することができます。

- ① CRT上には伝達関数などの周波数領域の解析データを表示させ、移動子(□)を

WIDTH: ×××

に移動させます。

- ② ^{C (⇨)} スイッチを押して、縦カーソルをONに設定します。
 ^{SET REF. ON/OFF}, ^{SET REF.} スイッチを押し、リファレンス・カーソルを設定します。

- ③ 縦カーソルを、リファレンス・カーソルとの差が設定したいWIDTHになるまで移動し、 ^{SET X} スイッチを押します。

設定が終わりますと、CRTディスプレイの中央部に

“SET:WIDTH”

の表示が数秒間点滅し、WIDTH:のメニュー数値が設定値に変更されて表示されます。

- (* 3) 4 decade対数周波数解析で使用すると、全レンジに対する設定となります。
- (* 4) アベレージングの実行中は、信号が変化してからアベレージングを開始するまでのディレイ・タイムを表します。単位はs です。
- (* 5) OUTPUT MODEを“LOG SWEEP”に設定した場合、WIDTHのメニューはLINESのメニューとなります。

LINES: 20/D	20ライン/ディケードでスイープします。
40/D	40ライン/ディケードでスイープします。
80/D	80ライン/ディケードでスイープします。

LOG SWEEPの掃引形式および掃引回数

		LINES Analysis LINE	20/D	40/D	80/D
SINE 波による掃引	NORMAL		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 4 20 20 </div> 0.250 (kHz) 100 掃引回数：44	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 4 36 40 </div> 0.250 (kHz) 100 掃引回数：80	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 4 36 80 </div> 0.250 (kHz) 100 掃引回数：120
	4 DECADES		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 20 20 20 20 </div> 0.010 (kHz) 100 掃引回数：80	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 36 40 40 40 </div> 0.010 (kHz) 100 掃引回数：156	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 36 80 80 80 </div> 0.010 (kHz) 100 掃引回数：276
SWEPT-SINE 波による掃引	NORMAL		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1 5 20 </div> 0.250 (kHz) 100 掃引回数：26	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1 5 38 </div> 0.250 (kHz) 100 掃引回数：44	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1 5 62 </div> 0.250 (kHz) 100 掃引回数：68
	4 DECADES		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 5 20 20 20 </div> 0.010 (kHz) 100 掃引回数：65	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 5 38 38 38 </div> 0.010 (kHz) 100 掃引回数：89	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 5 62 62 62 </div> 0.010 (kHz) 100 掃引回数：191

(6) RANDOM

FUNCTIONを“RANDOM”に設定したときのメニューおよび波形を、
[図3-13]に示します。

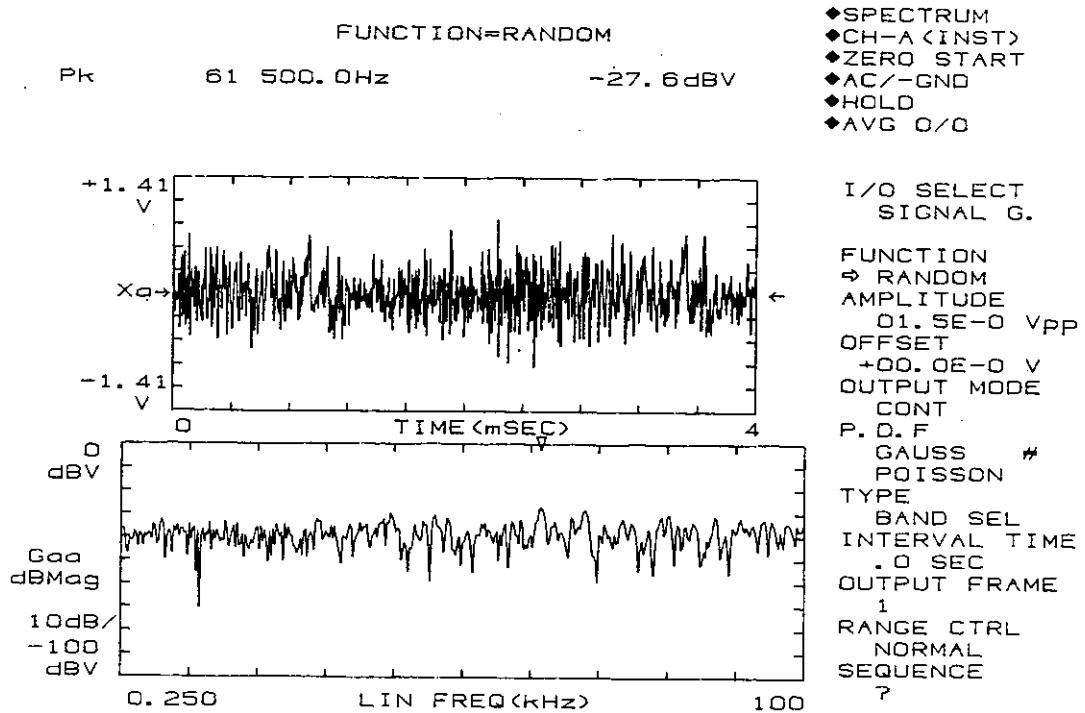


図3-13 RANDOMメニュー

RANDOMメニューの説明

項目	設定範囲	設定内容
AMPLITUDE	02.0E-3 Vpp 5 30.0E-0 Vpp	振幅 (出力インピーダンスと同インピーダンスにて終端時)
OFFSET	00.0E-0 V 5 ±10.0E-0 V	DCオフセット (出力インピーダンスと同インピーダンスにて終端時)

項 目	設定範囲	設定内容
OUTPUT MODE	CONT	連続信号出力モード
	INT TRIG	設定されたINTERVAL TIMEごとに、設定された OUTPUT FRAME数のラン ダム信号を出力する。
	EXT TRIG	背面パネルのEXT TRIGコ ネクタから入力された信号で、設 定されたOUTPUT FRAME数のランダム信号を出 力する。
	EXT GATE	背面パネルのEXT TRIGコ ネクタから入力された信号のゲー トによって、ランダム信号を出力 する。
	MANUAL	正面パネルのPAUSEスイッチ を押すたびに、設定された OUTPUT FRAME数のラン ダム信号を出力する。
P. D. F.	GAUSS	振幅確率密度を正規分布に設定す る。
	POISSON	振幅確率密度をポアソン分布に設 定する。
TYPE	RANDOM	帯域制限なし
	BAND SEL	各周波数レンジに連動して、帯域 制限する。
	PERIODIC	帯域制限された周期ランダム信号
	BURST	帯域制限されたバースト・ランダ ム信号

項 目	設定範囲	設定内容
INTERVAL TIME	0.0~999.9 (0.1ステップ)	INT TRIG動作時のインターバル・タイム 100kHz ~ 500Hz レンジで、 単位ms 200Hz ~ 1Hz レンジで、 単位s
OUTPUT FRAME	1~1023 (1ステップ)	トリガ時の出力フレーム数
	1/400~ 400/400	バースト幅 (TYPEをBURSTに設定したとき)
RANGE CTRL	NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4decade機能と } 組み合わせて伝達関数を測定する } 場合に設定する。
SEQUENCE	?, A, B, C D, E, F	“RANDOM” の設定内容をシーケンス・ファイルへ設定する。

(7) MEMORY

FUNCTIONを“MEMORY”に設定したときのメニューおよび波形を
 [図3-14]に示します。

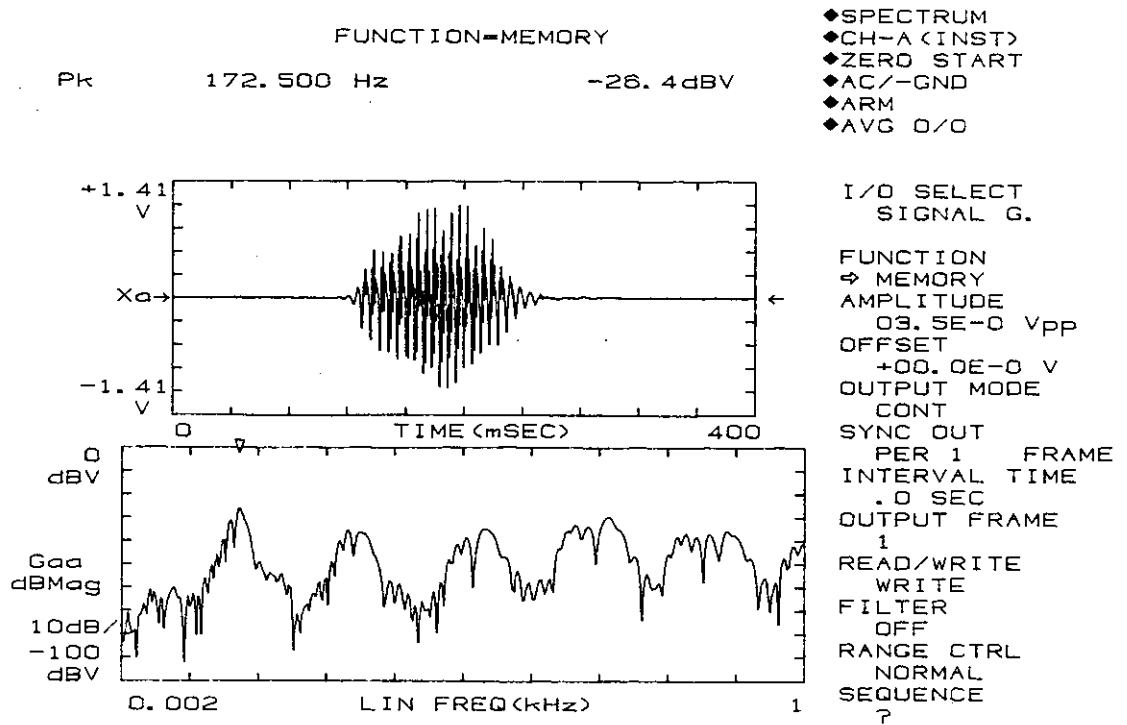


図3-14 MEMORYメニュー

MEMORYメニューの説明

項目	設定範囲	設定内容
AMPLITUDE	02.0E-3 Vpp) 30.0E-0 Vpp	振幅 (出カインピーダンスと同インピーダンスにて終端時)
OFFSET	00.0E-0 V) ±10.0E-0 V	DCオフセット (出カインピーダンスと同インピーダンスにて終端時)

項 目	設定範囲	設定内容
OUTPUT MODE	CONT	連続信号出力モード
	INT TRIG	設定されたINTERVAL TIMEごとに、設定された OUTPUT FRAME数の任 意波形を出力する。
	EXT TRIG	背面パネルのEXT TRIGコ ネクタから入力された信号で、設 定されたOUTPUT FRAME数の任意波形を出力す る。
	EXT GATE	背面パネルのEXT TRIGコ ネクタから入力された信号のゲー トによって、任意波形を出力する。
	MANUAL	正面パネルのPAUSEスイッチ を押すたびに、設定された OUTPUT FRAME数の任 意波形を出力する。
SYNC OUT	PER 1 FRAME 5 PER 4096 FRAME	1~4096の 2^n 値。設定され たFRAME数ごとに、背面パネ ルのTRIG OUTコネクタか ら約10 μ sのTTL負論理パル スが出力される。
INTERVAL TIME	0.0~999.9 (0.1ステップ)	INT TRIG動作時のインタ ーバル・タイム 100kHz ~ 500Hz レンジで、 単位ms 200Hz ~ 1Hz レンジで、 単位 s

項 目	設定範囲	設定内容
OUTPUT FRAME	1~1023 (1ステップ)	トリガ時の出力フレーム数
READ/ WRITE (*1)	READ	TR98201のメモリから TR9404/9406へ、タイ ム・データを読み出すモード
	WRITE	TR9404/9406から TR98201のメモリへ、タイ ム・データを書き込むモード
FILTER	ON	信号出力のローパス・フィルタを ONにする。
	OFF	信号出力のローパス・フィルタを OFFにする。
RANGE CTRL	NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4 decade機能と } 組み合わせて伝達関数を測定す } る場合に設定する。
SEQUENCE	?, A, B, C, D, E, F	“MEMORY” の設定内容を、 シーケンス・ファイルへ設定する。

(*1) “MEMORY” のREAD/WRITE操作は、移動子 ⇨ を

“READ/WRITE” の項目へ移動させて希望のモードを選択した
後に、I/O-EXECUTEスイッチを押すことによって実行されま
す。

このときCRT上には時間領域のデータが表示されている必要がありま
す。

(8) SEQUENCE

FUNCTIONを“SEQUENCE”に設定したときのメニュー表示を、
 [図3-15]に示します。

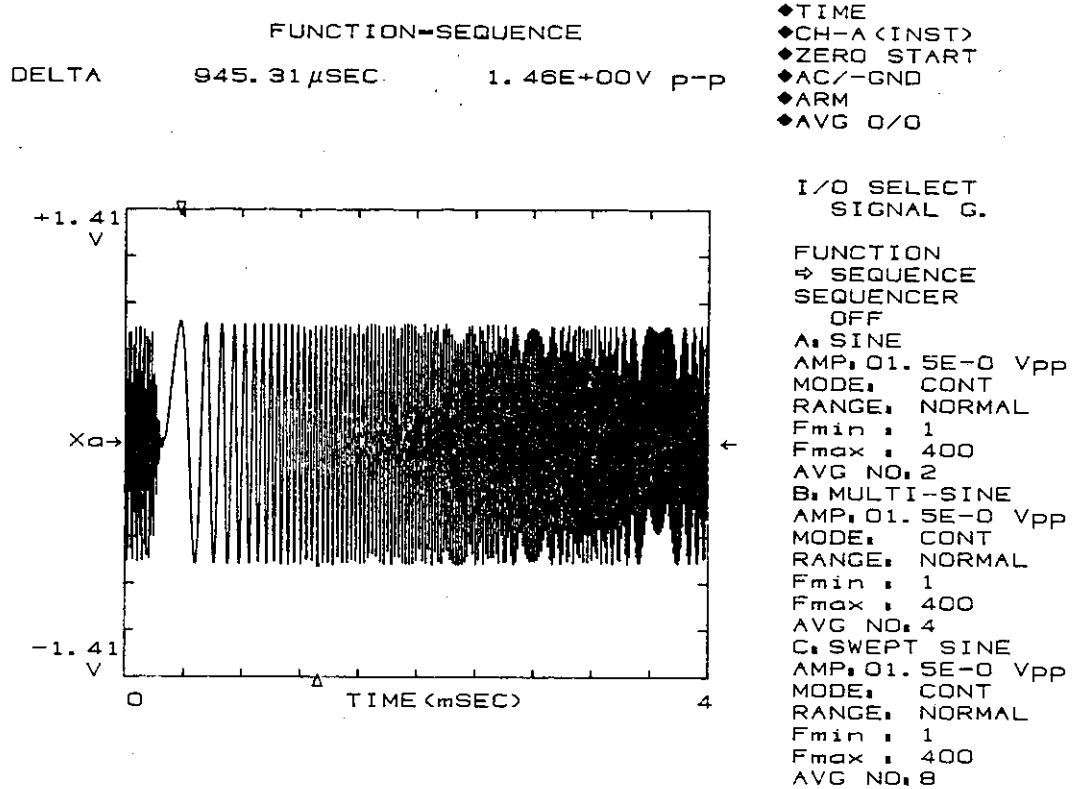


図3-15 SEQUENCEメニュー

SEQUENCEメニューの説明

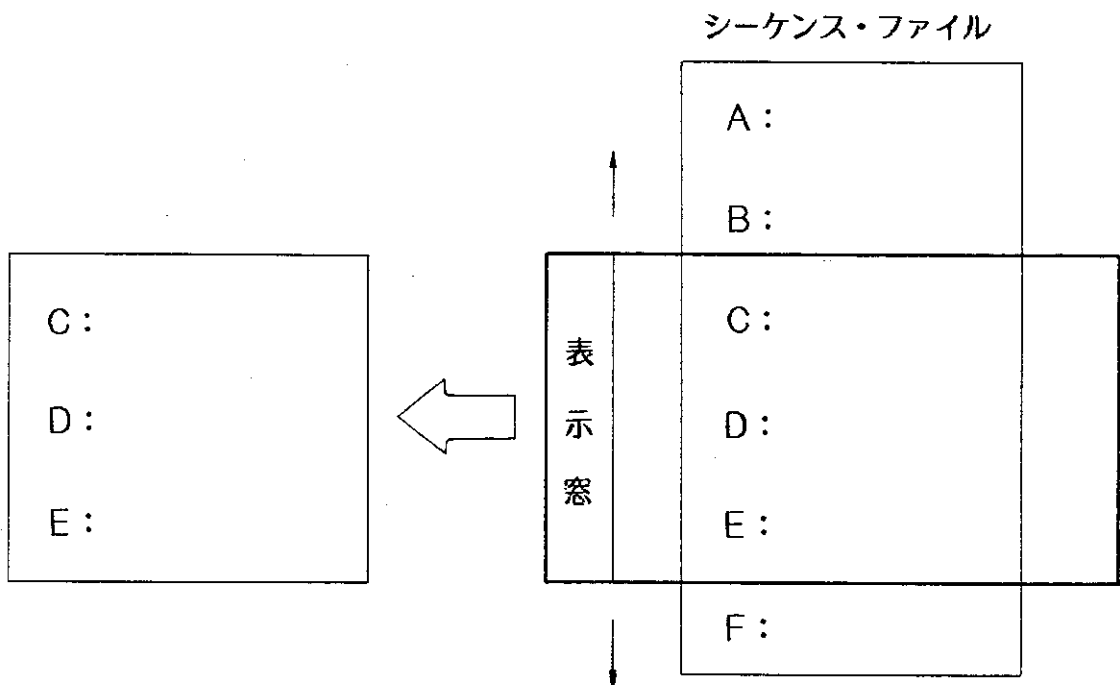
項目	設定範囲	設定内容
SEQUENCER	OFF	シーケンス機能をOFFに設定する。
	A	シーケンス・モードをAに設定する。
	A→B	シーケンス・モードをA→Bに設定する。
	A→B→C	シーケンス・モードをA→B→Cに設定する。



項 目	設定範囲	設定内容
SEQUENCER	A→B→C→D A→B→C→D→E A→B→C→D→E→F	シーケンス・モードをA→B→C→Dに設定する。 シーケンス・モードをA→B→C→D→Eに設定する。 シーケンス・モードをA→B→C→D→E→Fに設定する。
A:	—	各FUNCTIONで、シーケンスをAに設定した波形の名称を表示する。
AMP:	02.0E-3Vpp 30.0E-0Vpp	振幅
MODE:	—	シーケンスAのFUNCTIONで設定されたOUTPUT MODEを表示する。
RANGE:	NORMAL START MIDDLE STOP	通常の測定時に設定する。 } TR9406の4decade機能と組み合わせて伝達関数を測定する場合に使用する。
Fmin:	0~800	} 測定帯域をFmin ~ Fmax まで } LINEナンバーで設定する。
Fmax:	0~800	
AVG NO:	1~8192	アベレージング回数
B:	上記A:と同様	
C:	上記A:と同様	
D:	上記A:と同様	

項目	設定範囲	設定内容
E:	上記A:と同様	
F:	上記A:と同様	

(注)・シーケンス・ファイルD, E, Fを保存する場合は、電源OFF前に、「PANEL CONTROL」セクションの ^{STORE} スイッチを押し (スイッチ内のLED点灯)、次に スイッチを押します。

- ・移動子マーク \rightarrow をSEQUENCEメニューの先頭ファイル名の位置に移動させ、「SETUP」セクションの ^{DISP.} または ^{SETUP} スイッチを押すことによって、表示窓が上下し、その窓の内の3個のシーケンス・ファイルに関するメニューが表示されます。



・シーケンスA, B, C, D, E, Fの各設定は、 および  スイッチを押すごとに高輝度表示されるメニューが、AMP-MODE-RANGE-Fmin-Fmax-AVG NOと移動していきます。高輝度表示されているメニュー項目が、現在設定変更可能なメニューであることを示します。この後、通常の設定方法でメニューの内容を設定します。

なお、“SEQUENCE”で設定されている”“AVG NO”は、他のFUNCTIONで設定されているAVG NO (“AVG MODE”, “SERVO”)よりも優先して使用されます。

(9) SERVO (TR9404では動作しません)

TR9406とTR98201を組み合わせた場合、ADVANCED ANALYSISとして、サーボ機能による動作が可能になります。これは、サーボ・アナライザとして伝達関数を測定する場合に必要な設定項目を、“SERVO”としてメニューにまとめたもので、簡単にサーボ解析が行なえるようになっていました。

「SETUP」セクションのADVANCED ANALYSISスイッチを押しますと、ADVANCED ANALYSIS機能のリストが表示されます。次に、DISP.、SETUP スwitchを使用して“ADVANCED SELECT”を“SERVO”に設定しますと、[図3-16]に示すようなメニューが表示されます。

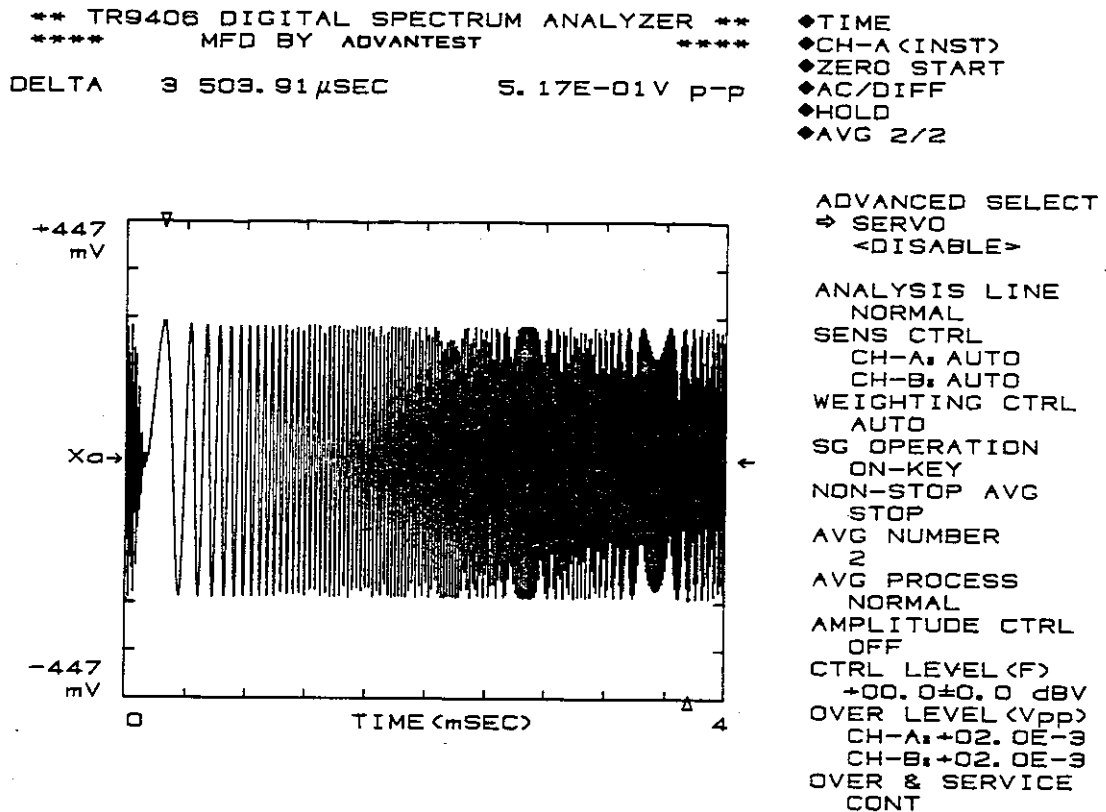


図3-16 SERVOメニュー

SERVOメニューの説明

項 目	設定範囲	設定内容
SERVO	<DISABLE>	“SERVO”で設定された内容をDISABLEモードとする。
	<ENABLE>	“SERVO”で設定された内容をENABLEモードとする。
ANALYSIS LINE	NORMAL	通常の400ライン分解能での測定
	4-DECADE (*2)	4 decade対数周波数解析モードでの1116ライン他界分解能測定
SENS CTRL	CH-A: MANUAL	現在設定されているAチャンネルの感度で測定する。
	CH-A: AUTO	Aチャンネルの感度をAUTORANGEモードにした状態で、測定する。
	CH-B: MANUAL	現在設定されているBチャンネルの感度で測定する。
	CH-B AUTO	Bチャンネルの感度をAUTORANGEモードにした状態で、測定する。
WEIGHTING CTRL	AUTO	TR98201の信号出力に合わせて自動的に最適な窓関数が設定される。
	MANUAL	すでに設定されている窓関数で測定を行なう。

項 目	設定範囲	設定内容
SG OPERATION	ON-KEY	TR98201の信号出力ON/ OFFをOPERATEスイッチ のON/OFFにより行なうモー ド
	ON-AVG	アベレージ・スタートで信号出力 ONとなり、アベレージ終了で OFFとなるモード
NON-STOP AVG (*1)	STOP	通常のアベレージング動作を実行 する。
	NON-STOP	設定された回数のアベレージ ングを繰り返し実行する。
AVG NUMBER	1~8192	アベレージング回数を1~ 8192までの 2^n 値で設定する。
AVG PROCESS	NORMAL	通常のアベレージングを実行する。
	+1 AVG	「AVERAGE CONTROL」セクションの CONT. スイッチを押すたびに、 アベレージング回数が一つずつ増 える。
	SWEEP	サイン信号またはスエプト・サイ ン信号のスweep・アベレージ ングを実行する。

項 目	設定範囲	設定内容
AMPLITUDE CTRL	OFF	振幅サーボ機能をOFFに設定
	CH-A: MONITOR	CH-Aの振幅 (V_{p-p}) をモニタして、設定されたOVER LEVELを越えたかどうかをチェックし、OVER & SERVICEで設定された処理を行なう。
	CH-B: MONITOR	CH-Bの振幅 (V_{p-p}) をモニタして、設定されたOVER LEVELを越えたかどうかをチェックし、OVER & SERVICEで設定された処理を行なう。
	CH-A: CONST	CH-Aの振幅 (dBV) が CTRL LEVELで設定された範囲になるようSGの信号出力を制御する。このときCH-Bが同時にモニタされ、OVERをチェックする。
	CH-B: CONST	CH-Bの振幅 (dBV) が CTRL LEVELで設定された範囲になるようSGの信号出力を制御する。このときCH-Aが同時にモニタされ、OVERをチェックする。

項 目	設定範囲	設定内容
AMPLITUDE CTRL	CH-A: MEMORY	CH-Aの振幅 (dBV) が MEMORY STOREされて いる形になるようSGの信号出力 を制御する。 このときCH-Bが同時にモニタ され、OVERをチェックする。
	CH-B: MEMORY	CH-Bの振幅 (dBV) が MEMORY STOREされて いる形になるようSGの信号出力 を制御する。 このときCH-Aが同時にモニタ され、OVERをチェックする。
CTRL LEVEL (F)	±00.0 ±0.0dBV~ ±99.9 ±9.9dBV	AMPLITUDE CTRLの CH-AまたはCH-Bを CONSTに設定したときのコン トロール・レベル (dBV) 範囲
OVER LEVEL (Vpp)	CH-A: +02.0E-3 ~+30.0E-0	CH-Aモニタ時のオーバ・チェ ック値 (Vp-p)
	CH-B: +02.0E-3 ~+30.0E-0	CH-Bモニタ時のオーバ・チェ ック値 (Vp-p)
OVER & SERVICE	CONT	モニタしているチャンネルがオー バ・レベル値を越えたら、測定を 実行しないで次の周波数ラインへ 進む

項 目	設定範囲	設定内容
OVER & SERVICE	SKIP	モニタしているチャンネルがオーバ・レベル値を越えたら、測定を実行しないで次の周波数ラインへ進む
	BEEP ON	モニタしているチャンネルがオーバ・レベル値を越えたら、ブザーを鳴らし、SKIPと同じ処理をする。
	SWEEP STOP	モニタしているチャンネルがオーバ・レベル値を越えたら、測定を終了し、ブザーを数回鳴らす。

- (* 1) SEQUENCEによるアベレージング実行時は、“NON-STOP”に設定されていても、通常のアベレージング動作となります。
- (* 2) 4-DECADE測定時は、TR9406は、3つの周波数レンジにて測定を行ない、これを4-DECADE表示します。この3つの測定周波数レンジを、START, MIDDLE, STOPといい、TR9406によって設定できます。下表を参照して下さい。
- なお、実際の測定は、STOP→MIDDLE→STARTの順で実行されていきます。

設定周波数 レンジ	START RANGE	MIDDLE RANGE	STOP RANGE
100kHz	1kHz	10kHz	100kHz
50kHz	500 Hz	5kHz	50kHz
20kHz	200 Hz	2kHz	20kHz
10kHz	100 Hz	1kHz	10kHz
5kHz	50 Hz	500 Hz	5kHz
2kHz	20 Hz	200 Hz	2kHz
1kHz	10 Hz	100 Hz	1kHz
500 Hz	5 Hz	50 Hz	500 Hz
200 Hz	2 Hz	20 Hz	200 Hz
100 Hz	1 Hz	10 Hz	100 Hz
測定ライン数	396 ライン	360 ライン	360 ライン

計1116ライン

3-5. GP-IB

TR98201は、TR9404/9406のGP-IBインタフェースを通して、外部のコントローラからリモート制御することができます。GP-IBインタフェースの一般的な規格、概要およびTR9404/9406のトーカー・フォーマット、リスナ・フォーマットに関しては、TR9404/9406の取扱説明書を参照して下さい。

以下に、TR98201のGP-IBコマンドの一覧表を記載します。

GP-IBコマンド一覧表

コマンド		内 容	設 定 read
機 能	設 定		
SGF	0~ 7	SG FUNCTION 0: SINE 1: MULTI-SINE 2: WG MULTI-SINE 3: IMPULSE 4: SWEPT SINE 5: RANDOM 6: MEMORY 7: SEQUENCE	○
SGM	0~ 1	SG CURSOR MODE 0: MANUAL 1: CURSOR	○
SGL	1~ 800	SG LINE 1~ 800	○

コマンド		内 容	設 定 read
機 能	設 定		
SGO	0~12	SG SYNC OUT 0: 1 1: 2 2: 4 3: 8 4: 16 5: 32 6: 64 7: 128 8: 256 9: 512 10: 1024 11: 2048 12: 4096	○
SGT	0~ 5	SG OUTPUT MODE 0: CONT 1: INT TRIG 2: EXT TRIG 3: EXT GATE 4: MANUAL 5: LIN SWEEP 6: LOG SWEEP 注) SWEEPは、SINEとSWEPT SINEのみ。	○
SGI	0~9999	SG INTERVAL TRIGGER NNN. N (s) [1~ 200Hz レンジ] NNN. N (ms) [500Hz ~100kHz レンジ] 注) 設定は、小数点を除く4桁で行なう。	○

コマンド		内 容	設 定
機 能	設 定		read
SGC	1~1023	SG CYCLE/FRAME 1~1023	○
SGR	0~ 360	PHASE START 0° ~ 360° 注) FUNCTIONがSINEで、OUTPUT MODEがSWEEP以外のときのみ。	○
SGP	0~ 360	PHASE STOP 0° ~ 360° 注) FUNCTIONがSINEで、OUTPUT MODEがSWEEP以外のときのみ。	○
SGN	1~ 800	Fmin (SWEEP LINE) 1~ 800 ライン	○
SGX	1~ 800	Fmax (SWEEP LINE) 1~ 800 ライン	○
SGE	1~ 800	STEP/WIDTH (SWEEP LINE) 1~ 800 ライン (LIN SWEEP時) 0: 20/D (LOG SWEEP時) 1: 40/D 2: 80/D 注) FUNCTIONがSINEのときSTEP, SWEPT SINEのときWIDTHとなる。	○
SGD	0~ 1	SWEEP DIRECTION 0: L U 1: U L	○
SGZ	0~ 1	P. D. F. (RANDOMのみ) 0: GAUSS 1: POISSON	○

コマンド		内 容	設 定 read
機 能	設 定		
SGY	0~ 3	RANDOM TYPE 0:RANDOM 1:BANDSEL 2:PERIODIC 3:BURST	○
SGA		AMPLITUDE SGANN. NE-N N: 0~ 9	○
SGS		OFFSET SGS±NN. NE-N N: 0~ 9	○
SGB	0~ 3	MEMORY BLOCK (下記MEMORY 項を参照) 0: BINARY (1) 1: ASCII (1) 2: BINARY (2) 3: ASCII (2)	
SGG	0~ 3	RANGE CTRL 0: NORMAL 1: START 2: MIDDLE 3: STOP	○

コマンド		内 容	設 定 read
機 能	設 定		
SGJ	0~ 5	SETUP SEQUENCE 0: <A> 1: 2: <C> 3: <D> 4: <E> 5: <F>	
SGK	0~ 6	SEQUENCER 0: OFF 1: <A> 2: <A-B> 3: <A-B-C> 4: <A-B-C-D> 5: <A-B-C-D-E> 6: <A-B-C-D-E-F>	○
SGV	0~ 3	MEMORY 0: WRITE 1: READ 2: FILTER ON 3: FILTER OFF	○

アドバンスト・アナリシス・コマンド・リスト

項目	コマンド		Description	設定 read		
	機能	設定				
アドバンスト・ アナリシス	AYL	0~9	ADVANCED SELECT 0 LIST 1 3-D DISPLAY 2 OCTAVE 3 SERVO 4 G-DELAY 5 SNR 6 ML 7 SCOT 8 CEPSTRUM 9 P-ENVELOPE	○		
			AX	0, 1	ADVANCED ANALYSIS EXECUTE 0 STOP 1 START	○
					AYV	0, 1
サーボ解析	YL	0, 1	ANALYSIS LINE 0 NORMAL 1 4-DECADE	○		
			SA SB	0, 1	SENSE CONTROL 0 MANUAL { SA:CH-A 1 AUTO { SB:CH-B	○
	WC	0, 1			WEIGHTING CONTROL 0 MANUAL 1 AUTO	○

★印のコマンドは、他のコマンドと同時に使用できません。

項目	コマンド		Description	設定 read
	機能	設定		
サーボ解析	GP	0, 1	SG OPERATION 0 ON-KEY 1 ON-AVG	○
	NS	0, 1	NON-STOP AVERAGING 0 NORMAL 1 4-DECADE	
	MC	0~6	AMPLITUDE CONTROL 0 OFF 1 CH-A MONITOR 2 CH-B MONITOR 3 CH-A CONSTANT 4 CH-B CONSTANT 5 CH-A MEMORY 6 CH-B MEMORY	○
	★ ML	XX·X	LEVEL CONTROL	○
	★ MD	±X·X	LEVEL CONTROL DELTA	○
	★ VA VB	XX· XE-X	OVER LEVEL { VA: CH-A VB: CH-B	○
	VO	0~3	OVER & SERVICE 0 CONT 1 SKIP 2 BEEP ON 3 SWEEP STOP	○

・パネル・スイッチ別のGP-IBコマンド

グループ	コマンド		内 容	設 定 read
	機 能	設 定		
フロント・ パネル・ スイッチ	SGU	0, 1	PAUSEスイッチ 0: CONT (LEDランプOFF状態) 1: PAUSE (LEDランプON状態)	—
			SGQ	0, 1
	SGH	0~ 2		
			SGW	0, 1

GP-IB使用上の注意事項

(1) セット・コマンドによって本器を設定する場合、設定するメニューが表示されている必要があります。

以下にその例を示します。

・サイン信号のSWEEPのスタート周波数ラインを設定する場合は、“SWEEP”のメニューを表示する必要があります。

以下にその設定の手順を示します。

- ① I/O SELECTを“SIGNAL G.”に設定する。
- ② FUNCTIONを“SINE”に設定する。
- ③ OUTPUT MODEを“LIN SWEEP”に設定する。
- ④ Fmin を設定する。

各コマンドは、<CR><LF>またはEOIで区切ります。

①～③を設定しないで、直接④を実行しますと、“SYNTAX ERROR”が発生します。

他の設定に関しても、すべて同様に行なう必要があります。

・HP-45を使用したプログラム例

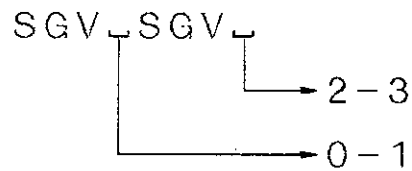
```
10 ! EXAMPLE PROGRAM FOR [SG]
20 ! --- Correct ---
30 OUTPUT 701;"SGF0"
40 OUTPUT 701;"SGT5"
50 OUTPUT 701;"SGN50"
60 END
```

……………正しく設定される

```
10 ! EXAMPLE PROGRAM FOR [SG]
20 ! --- Wrong ---
30 OUTPUT 701;"SGF0SGT5SGN50"
40 END
```

……………正しく設定されない

(2) “SGV”のリード・コマンドは、次の形式で送出されます。

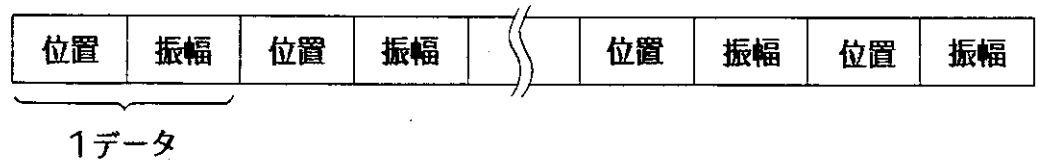


c. BINARY (2) コマンド“SGB2”

12bit (2byte: 16bit 中の下位12bit (0~4095))でデータの位置, 10bit (2byte: 16bit 中の下位10bit)でその場所の振幅レベルを送出します。

また、最終バイトと同時にEOIを送出します。

1wordの形式は、「BINARY(1)」の場合と同様です。



データ数・可変

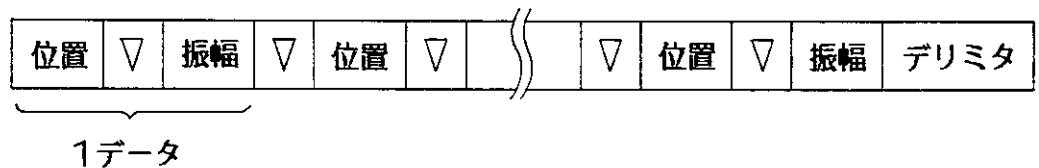
デュアル・チャンネル (1~4096Data, 4~16384byte)

シングル・チャンネル (1~4096Data, 4~16384byte)

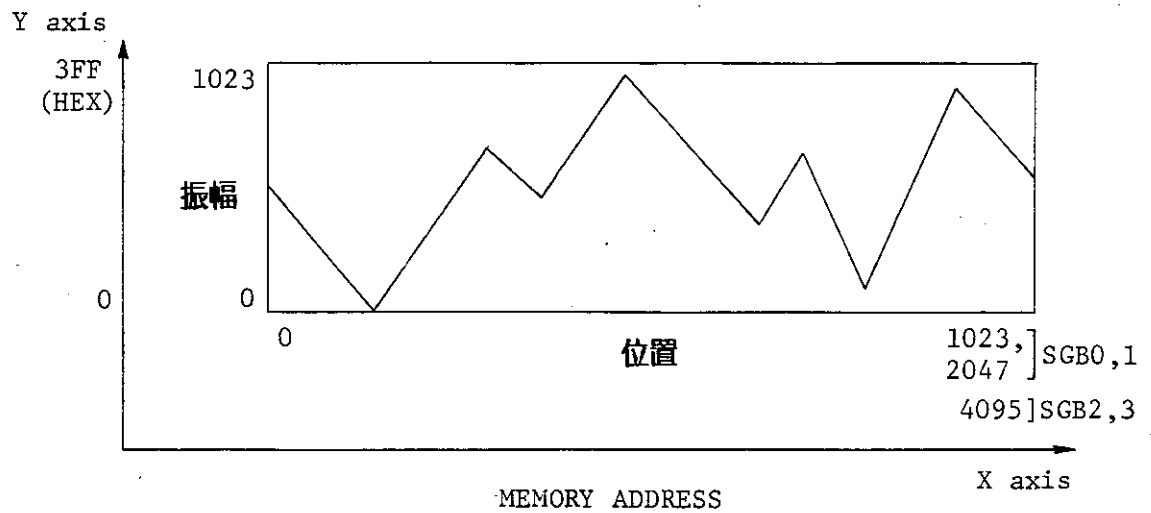
d. ASCII (2) コマンド“SGB3”

0~4095でデータの位置, 0~1023でその場所の振幅レベルを送出します。

各データは、▽コンマで区切ります。



・TR98201の内部メモリの構造



“SQ5”の場合と同様に、データを送る直前に“SGB”コマンドを送出して下さい。

(注) “SGB0”および“SGB1”コマンドを使用する場合、メモリの長さは、TR9404/9406のTime Dataの数と同じになります。また、“SGB2”、“SGB3”コマンドを使用する場合、メモリの長さは、4096(0~4095)に固定されます。

第4章 動作説明

4-1. 動作の概要

本器は、[図4-1]のブロック図に示すように、内蔵のマイクロ・プロセッサ(μP)によって、TR9404/9406とのインタフェースおよび信号発生器の制御、出力レベル、オフセット、正面パネルのKEY&LEDなど、すべての制御を行なっています。

本器は、大別して、制御部、信号発生部、出力部の3つのセクションから構成されます。

(1) コントロール部

コントロール部は、マイクロ・プロセッサ(μP)、PIOインタフェース、アイソレータ、パネルKEY&LEDから構成されています。

TR9404/9406のCRTメニューで設定された内容およびTR9404/9406のGP-IBインタフェースを通して設定された内容、任意波形データなどは、本器のPIOインタフェースからアイソレータを通してマイクロ・プロセッサに取り込まれ、各ハードウェアに設定されます。また、本器の正面パネルからのキー操作による動作も、電源投入時に自動的に実行される本器内部のハードウェアの自己診断も、このマイクロ・プロセッサによって行なわれます。

(2) 信号発生部

信号発生部は、SINE発生器、熱雑音発生器、FUNCTION信号発生器、任意波形用メモリから構成されています。

SINE発生器は、スタート、ストップの位相を、0°～360°まで1°ステップで制御可能です(500Hz以下の周波数レンジにて)。

熱雑音発生器は、真のランダム信号を発生させます。

FUNCTION信号発生器は、MULTI-SINE, WG MULTI-SINE, IMPULSE, SWEPT-SINEの各信号を発生させ、

TR9404/9406からの同期クロックによって動作しますので、窓関数

なしでの測定が可能となり、リーケージ・エラーのない測定ができます。

TR9404/9406と連動した帯域制限、ZOOM帯域処理もここで行なわれます。

また、任意波形用として10bit × 4KWのメモリがあり、バッテリー・バックアップによって約1週間データを保存できます。任意波形データに対しては、出力フィルタのON/OFFを制御できます。

(3) 出力部

出力部は、プログラマブル・ゲイン・アンプ、アッテネータ、ターミネータ、出力端子から構成されています。

出カインピーダンスが、50/75Ωの場合はBNCコネクタから、600Ωの場合はバインディング・ポストから信号が出力されます。出力部には電流制限回路が含まれており、出力をショートさせた場合、一定以上の電流

(約350 mA)が流れないようにになっています。

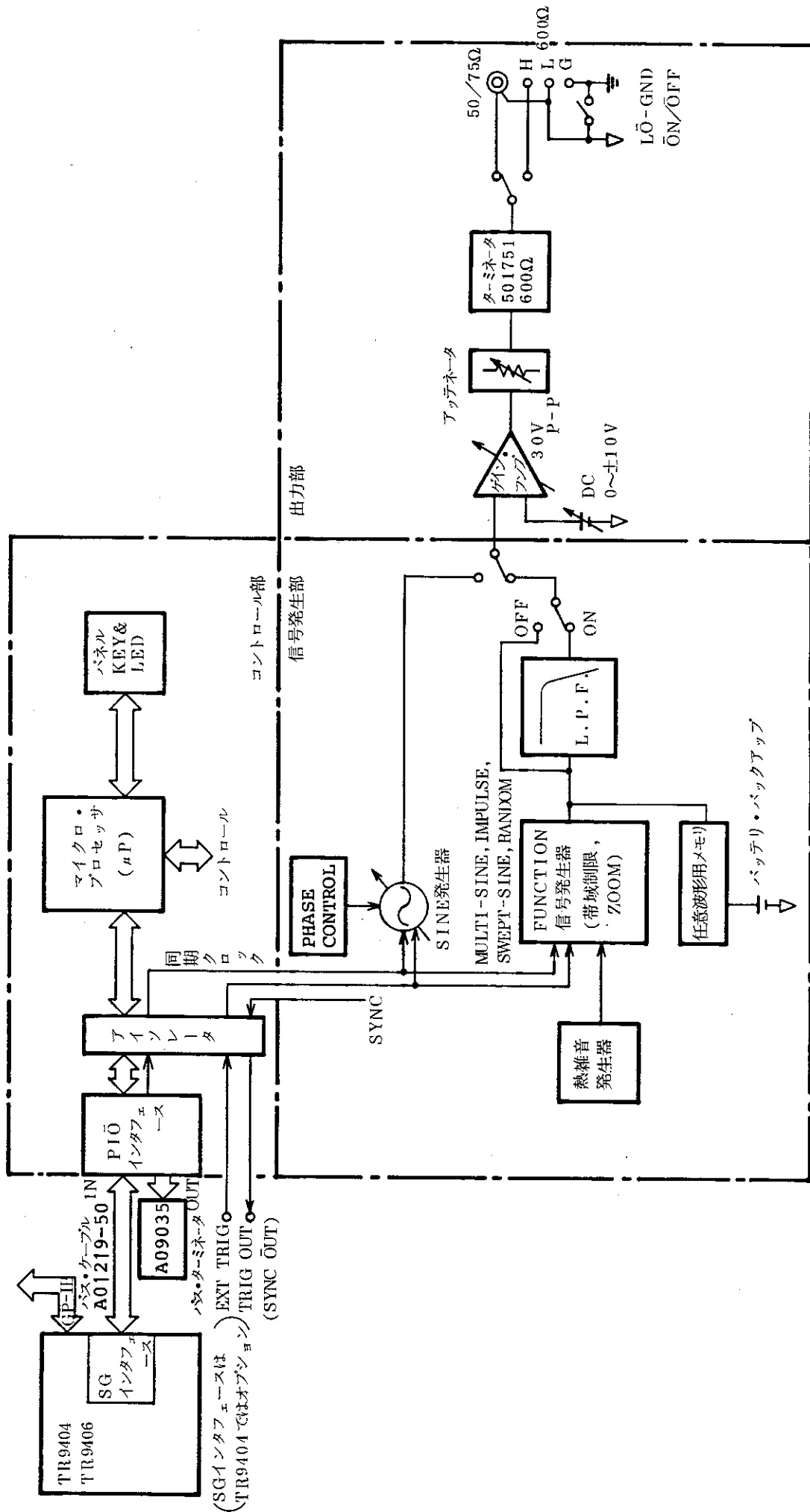


図4-1 TR98201ブロック図

4-2. OUTPUT MODEによる動作

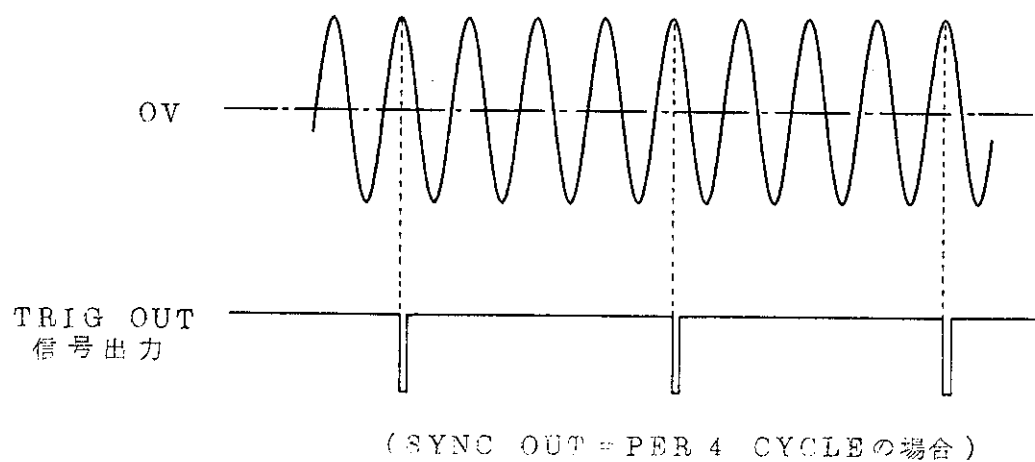
4-2-1. CONT (CONTINUANCE)

信号の連続出力モードです。

(1) SINE

設定されたFREQ LINEの周波数で、サイン信号を出力します。

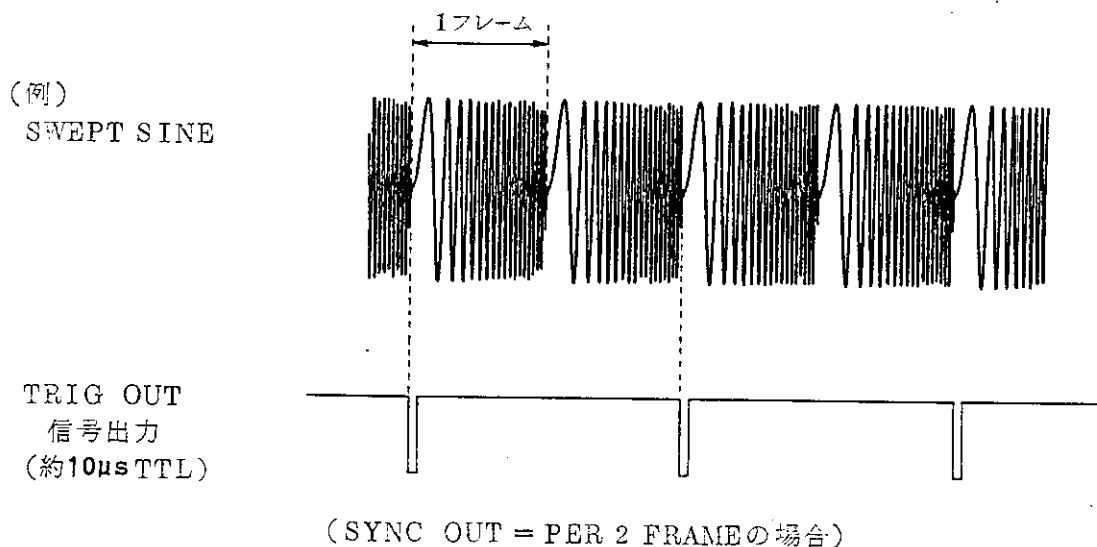
<出力例>



TRIG OUT信号は、設定されたSTART PHASE値（上図の場合は 90° ）で出力されます。

(2) MULTI-SINE, WG MULTI-SINE, IMPULSE, SWEPT SINE, PERIODIC (RANDOM), MEMORY
各測定周波数レンジできまる1フレーム長の信号を繰り返し出力します。

<出力例>



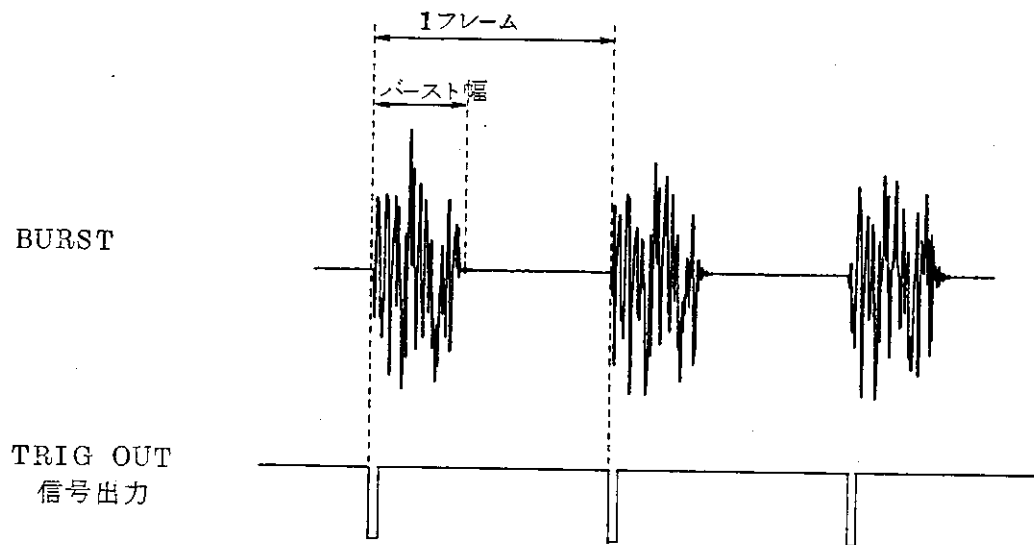
(3) RANDOM, BAND SEL

周期を持たないRANDOM (100 kHz 広帯域ランダム) 信号, BAND SEL (BAND SELECTABLEランダム) 信号を連続出力します。
この場合、TRIG OUT信号は出力されません。

(4) BURST (RANDOM)

設定されたOUTPUT FRAME数 (=バースト幅) のランダム信号を、各測定周波数レンジできまる1フレーム長ごとに繰り返し出力します。また、このとき出力されるランダム信号は、測定周波数レンジで帯域制限されています。

<出力例>



TRIG OUT信号出力は、設定されているSYNC OUTのCYCLE数に関係なく、1フレームごとに出力されます。

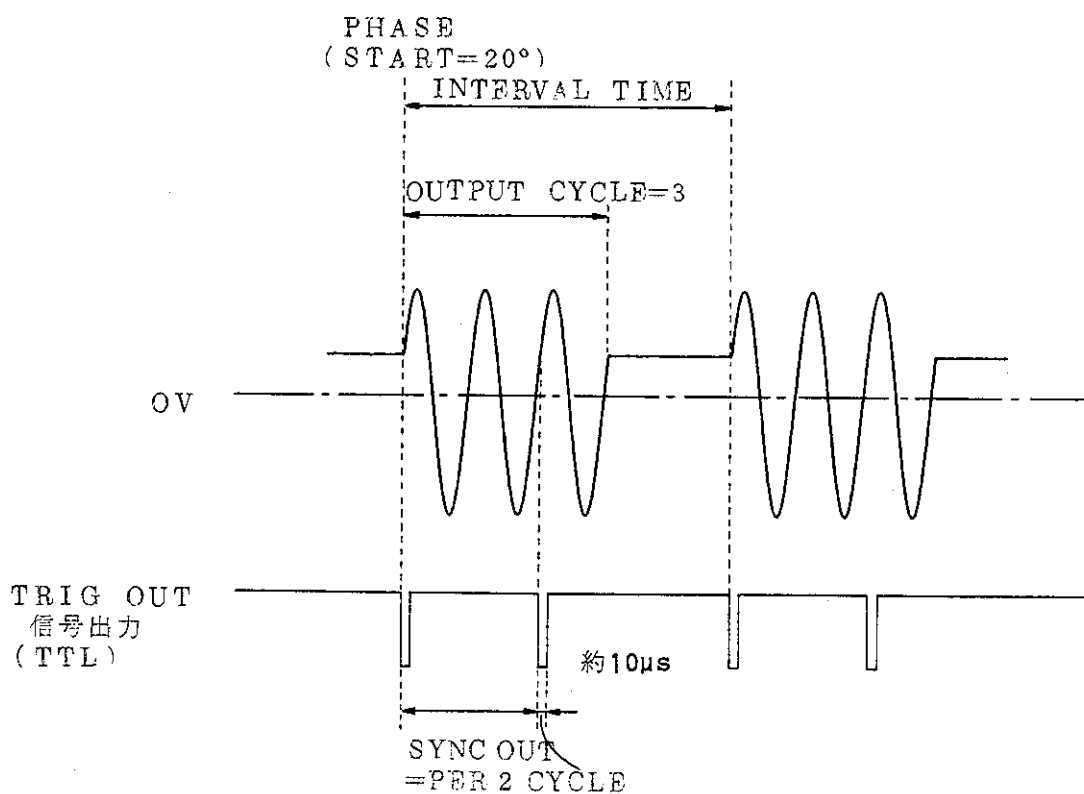
4-2-2. INT TRIG (INTERNAL TRIGGER)

本器内部のタイマによって、設定された INTERVAL TIME ごとに信号を出力するモードです。

(1) SINE

設定された FREQ LINE の周波数で、サイン信号を START PHASE 値から OUTPUT CYCLE 数だけを出力し、これを INTERVAL TIME ごとに繰り返します。

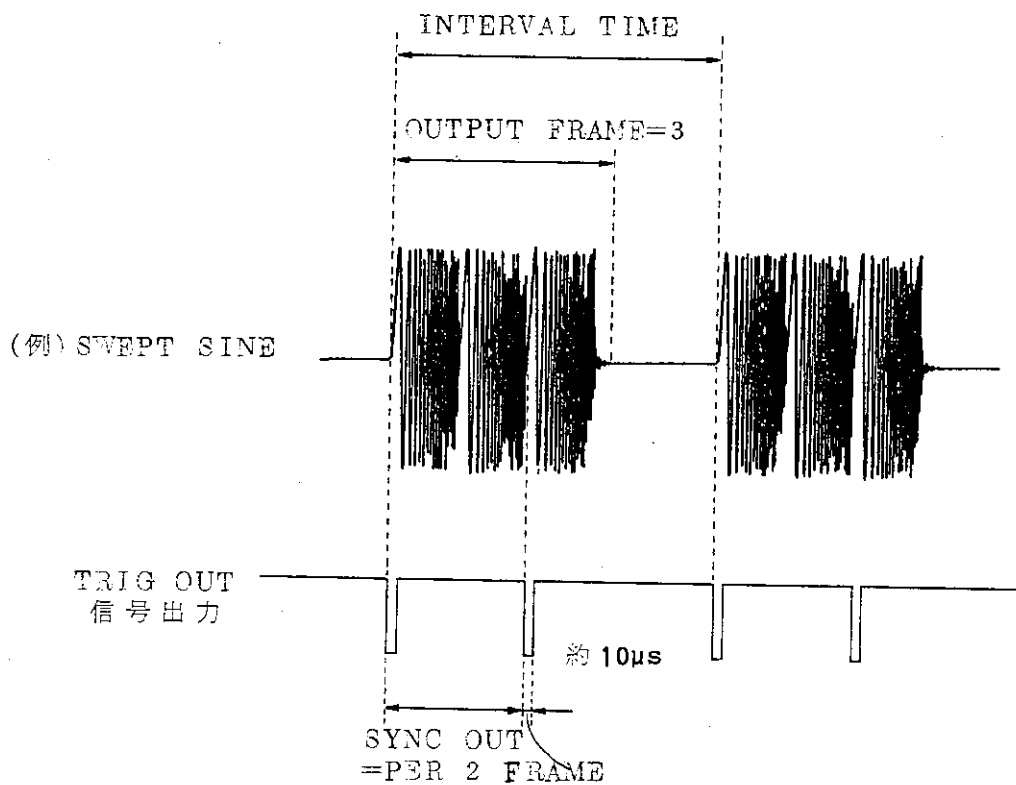
<出力例>



(2) MULTI-SINE, WG MULTI-SINE, IMPULSE,
SWEPT SINE, MEMORY

設定されたOUTPUT FRAME数だけ信号を繰り返して出力し、これを
INTERVAL TIMEごとに繰り返します。

<出力例>



(3) RANDOM, BAND SEL

周期をもたないRANDOM, BAND SEL (RANDOM) 信号は、
INT TRIGモードに設定してもCONTモードの場合と同じ動作となり、
INTERVAL TIMEでの動作は行ないません。

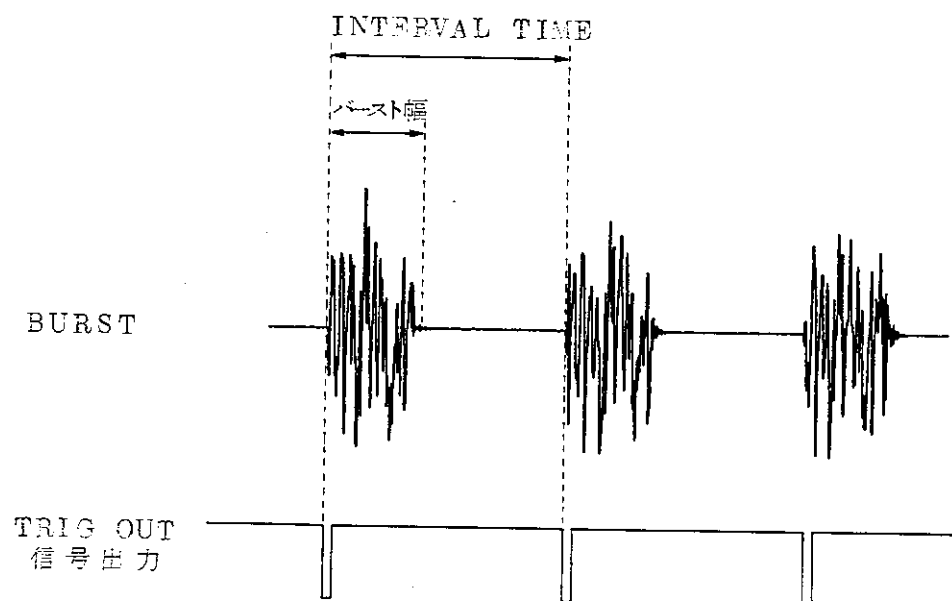
(4) PERIODIC (RANDOM)

PERIODIC RANDOM信号の場合、動作は上記(2)項の場合と同
じですが、設定されたOUTPUT FRAME数だけ同一パターンを繰り返
して出力し、INTERVAL TIMEごとにこのパターンを変更します。

(5) BURST (RANDOM)

設定されたOUTPUT FRAME数 (=バースト幅) のランダム信号を、
INTERVAL TIMEごとに出力します。

<出力例>



4-2-3. EXT TRIG

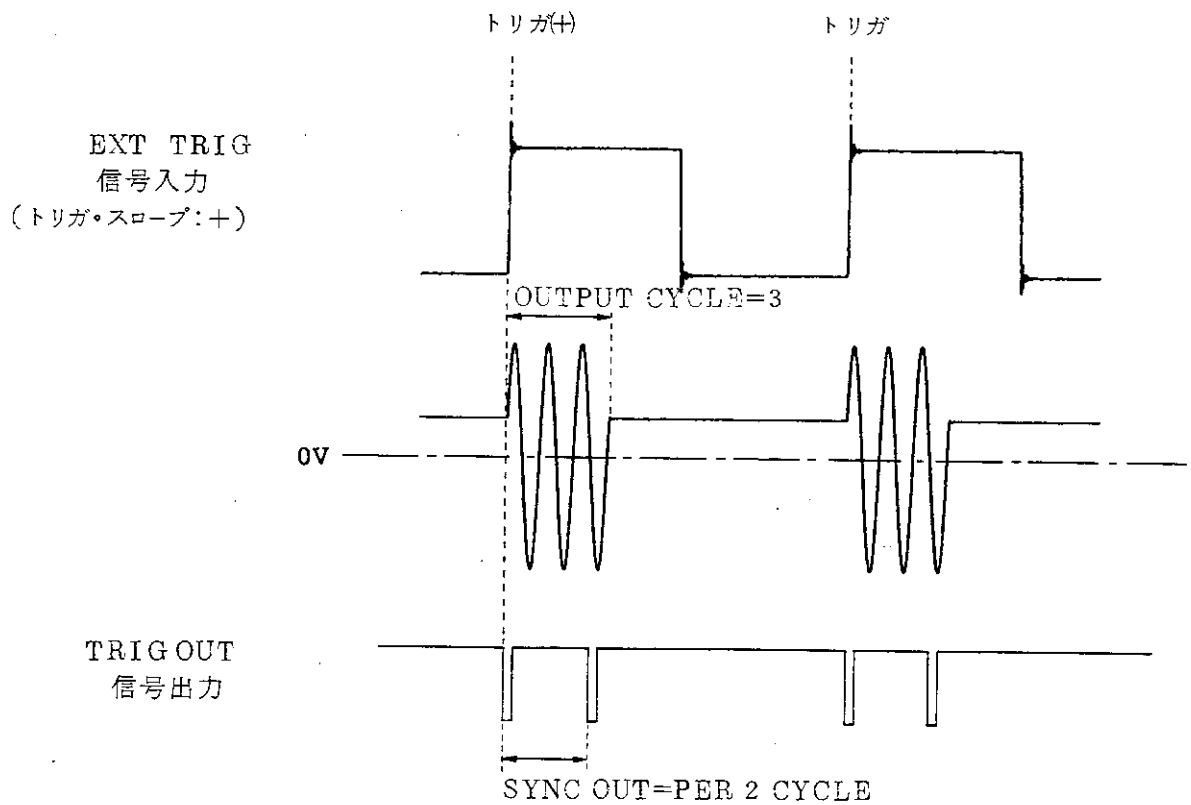
本器の背面パネルのEXT TRIG端子（BNCコネクタ）から入力されたTTLレベルの信号に同期して信号を出力するモードです。

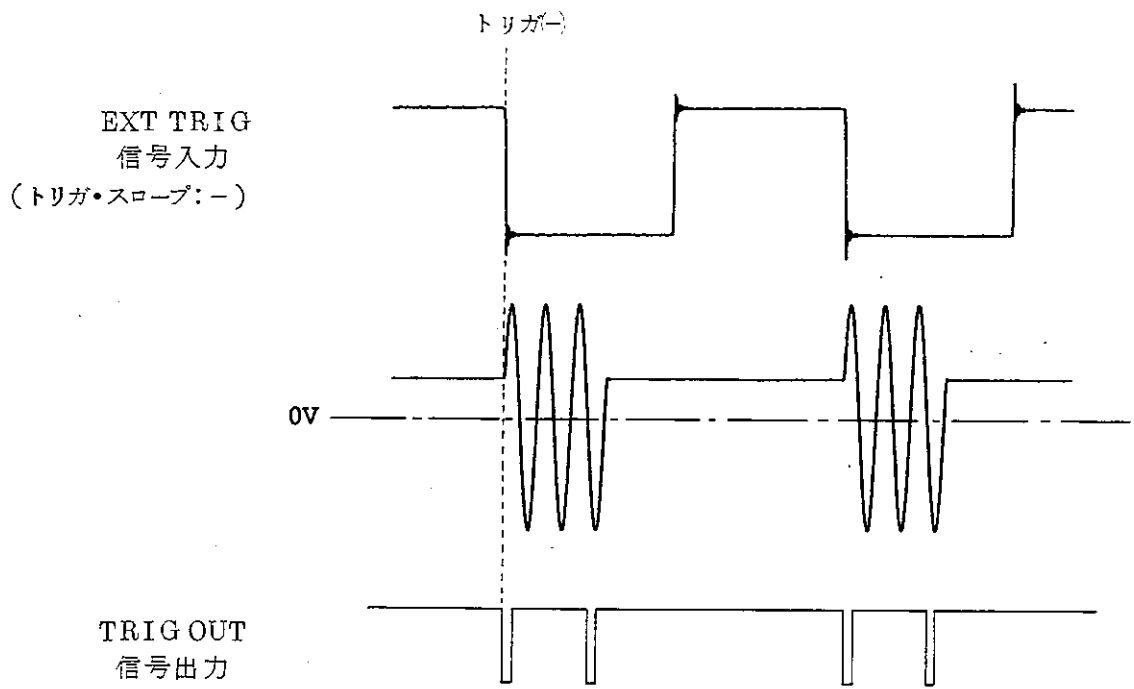
(1) SINE

EXT TRIG信号の+または-スロープのエッジでトリガがかかり、設定されたSTART PHASE値からOUTPUT FRAME数だけのサイン信号を出力します。

このときの出力周波数は、FREQ LINEで設定された値となります。

<出力例>

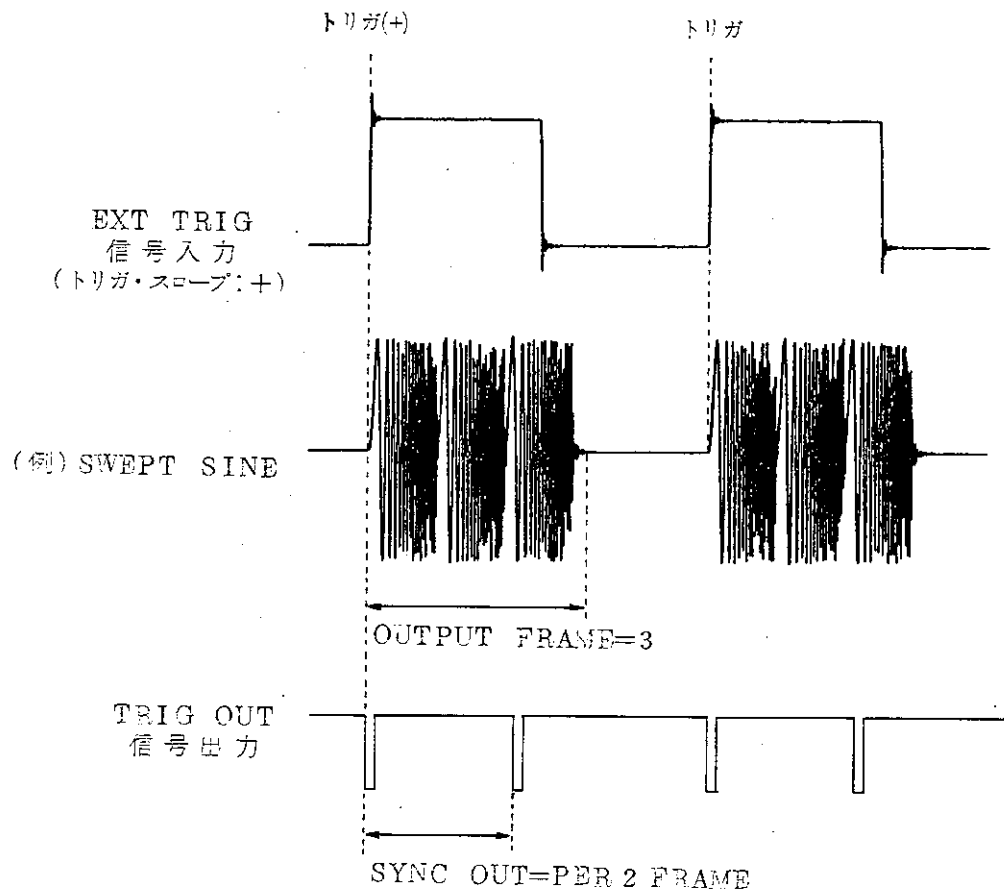




(注) トリガ・スロープの設定は、TR9404/9406の「SETUP」
セクションのTRIG. MODEメニューに連動して設定されます。

(2) MULTI-SINE, WG MULTI-SINE, IMPULSE, SWEPT SINE, PERIODIC (RANDOM), MEMORY EXT TRIG信号の+または-スロープのエッジでトリガがかかり、設定されたOUTPUT FRAME数の信号を出力します。

<出力例>



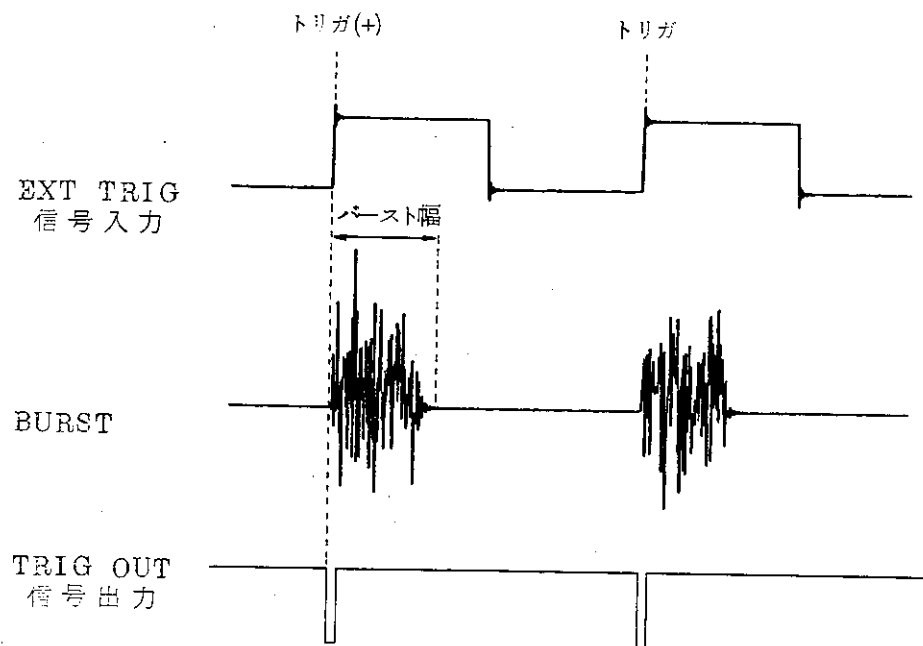
(3) RANDOM, BAND SEL

EXT TRIGモードに設定しても、CONTモードの場合と同じ動作となり、EXT TRIG信号に同期した動作は行ないません。

(4) BURST (RANDOM)

EXT TRIG信号の+または-スロープのエッジでトリガがかかり、設定されたOUTPUT FRAME数(=バースト幅)のランダム信号を出力します。

<出力例>



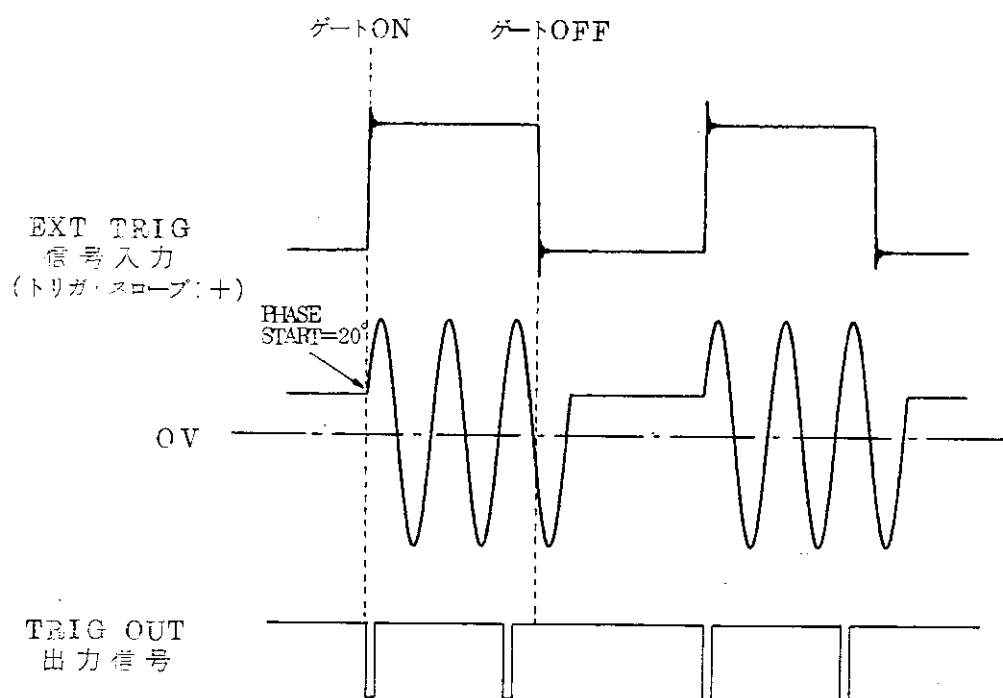
4-2-4. EXT GATE

本器の背面パネルのEXT TRIG端子（BNCコネクタ）から入力されたTTLレベルのゲート信号に同期して信号を出力するモードです。

(1) SINE

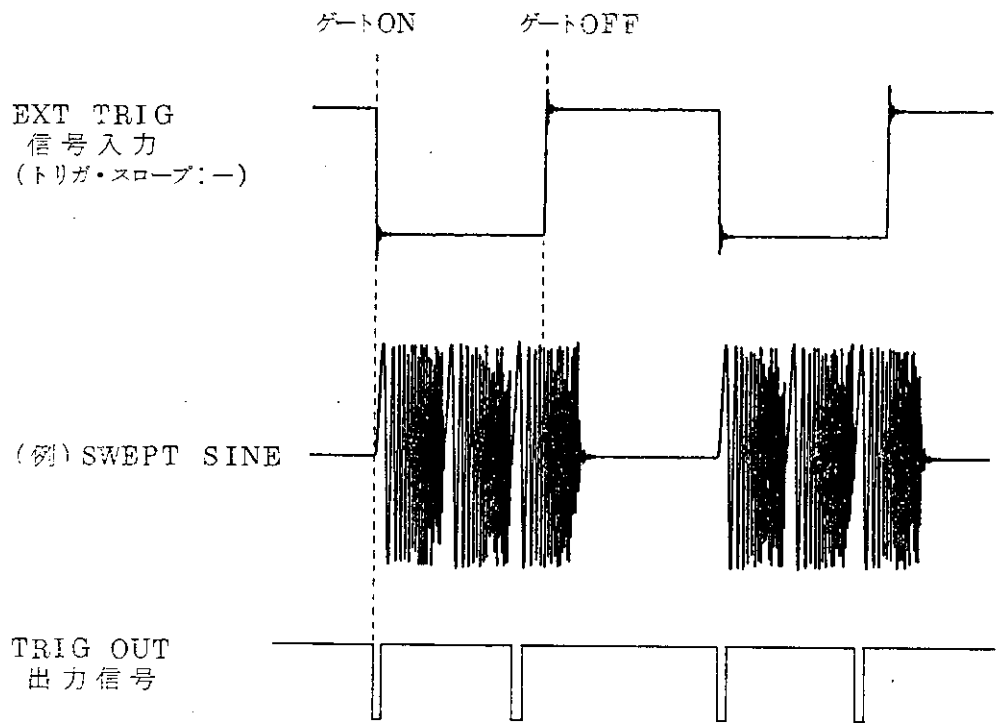
EXT TRIG信号の+（正）／-（負）のゲート信号によって、設定されたFREQ LINEの周波数で、START PHASE値からサイン信号を出力します。ゲートがONの間だけ信号を出力しますが、ゲートがOFFとなっても、サイン信号の残りのサイクルを出力します。

<出力例>（+ゲート例）



(2) MULTI-SINE, WG MULTI-SINE, IMPULSE,
SWEPT SINE, MEMORY, PERIODIC (RANDOM)
EXT TRIG信号の+ (正) / - (負) のゲート信号によって、ゲートが
ONになっている間だけ信号を出力します。

<出力例>

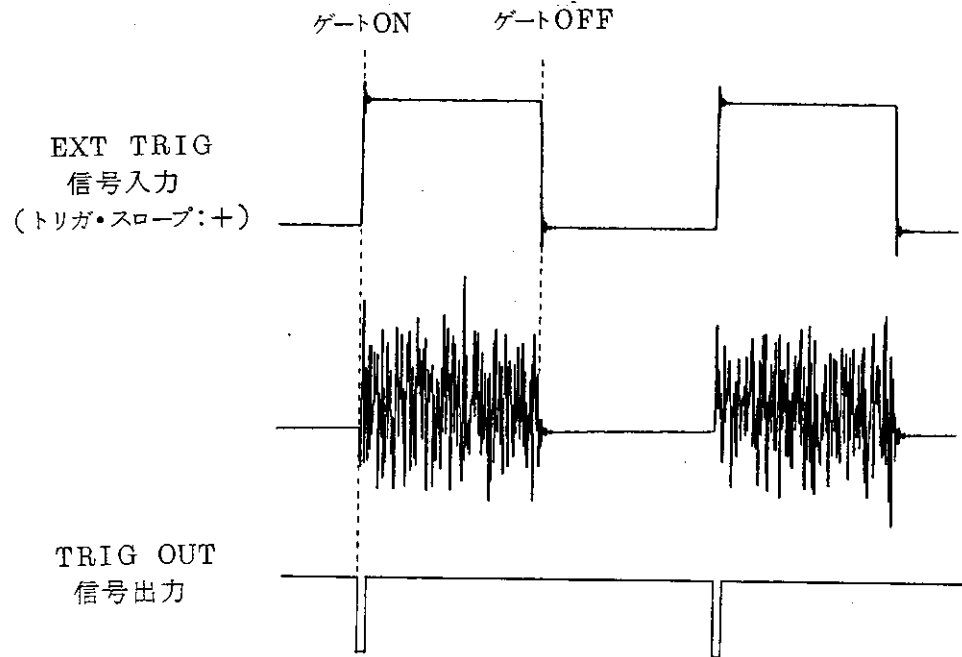


(注) ゲートOFFとなっても、フレームの残りのデータを出力します。

(3) RANDOM, BAND SEL

EXT TRIG信号の+ (正) / - (負) のゲート信号によって、ゲートがONになっている間だけ信号を出力します。

<出力例>

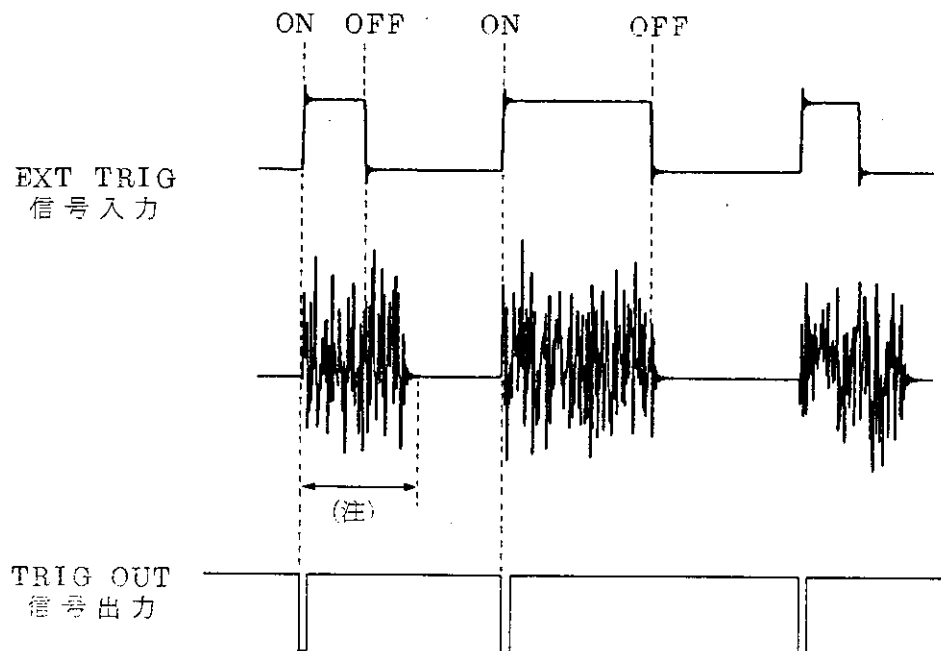


(4) BURST (RANDOM)

EXT TRIG信号の+ (正) / - (負) のゲート信号によって、ゲートがONになっている間だけ信号を出力します。

ただし、ゲートONの幅が設定されているバースト幅の整数倍より小さい場合、信号出力はバースト幅の n 倍になるように出力されます。したがって、動作はMULTI-SINEの場合と同様になります。

<出力例>



(注) 信号出力は、設定されているバースト幅の整数倍となりますので、ゲートOFFとなっても残りの幅を出力します。

4-2-5. MANUAL

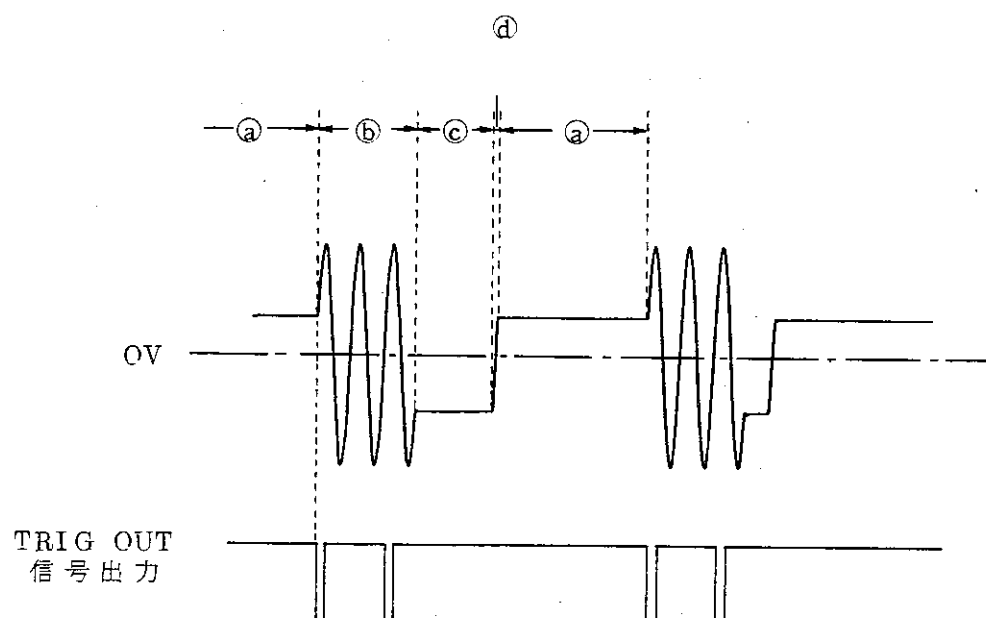
正面パネルのPAUSEスイッチを押すたびに設定された条件で信号を出力する
MANUAL TRIGGERモードです。

(1) SINE

PAUSEスイッチを押すことによって、設定されたFREQ LINEの信号を、
START PHASE値からOUTPUT CYCLE数で出力し、
STOP PHASE値で停止します。

<出力例>

PHASE START : 20°
PHASE STOP : 330°
OUTPUT CYCLE : 3
SYNC OUT=PER2CYCLE



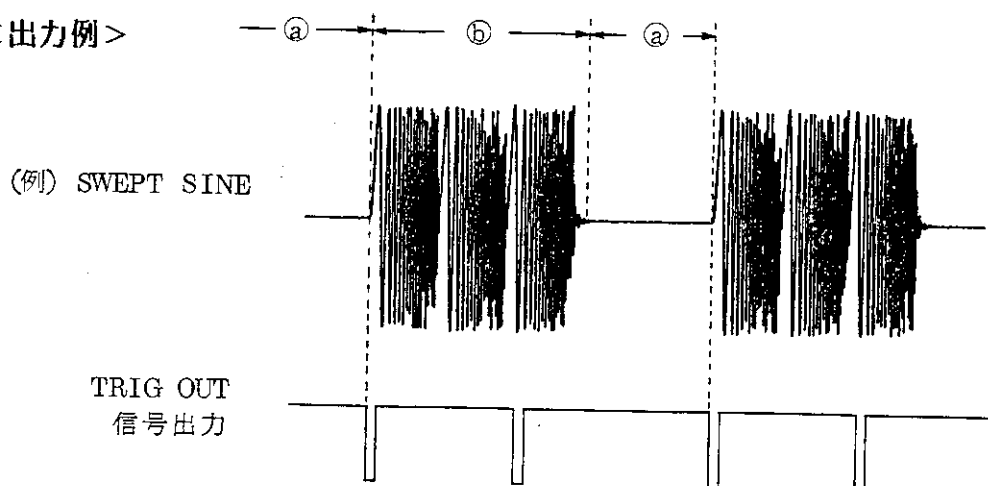
- ① OUTPUT MODEを“MANUAL”に設定しますと、
TR98201の正面パネルのPAUSEスイッチ内のLEDが点灯し、サイン信号の出力は、設定されたSTART PHASEのレベル(DCレベル)となります。

- ② PAUSEスイッチを押しますと、スイッチ内のLEDは消灯し、サイン信号が出力されます。設定されたOUTPUT CYCLE数のSTOP PHASEで停止し、その点のDCレベルを保持します。
- ③ PAUSEスイッチ内のLEDが点滅して、設定されたSTOP PHASEの状態になったことを示します。
- ④ 再度PAUSEスイッチを押しますと、設定されたSTART PHASEまでサイン信号を出力して停止し、同時にPAUSEスイッチ内のLEDが点灯します。

注) 位相コントロールは、500 (Hz) 以下のサイン波で可能であり、1 (kHz) 以上のサイン波では、位相設定条件により位相コントロールが行なわれない場合があります。この場合には、PAUSEスイッチを押すことによって、設定されたFREQ LINEの信号を、START PHASE値からOUTPUT CYCLE数で出力し、START PHASE値で停止します。

(2) MULTI-SINE, WG MULTI-SINE, IMPULSE, SWEPT SINE, PERIODIC (RANDOM), MEMORY PAUSEスイッチを押すたびに、設定されたOUTPUT FRAME数の信号を出力します。

<出力例>



SYHC OUT=PER 2 FRAME

- ① PAUSEスイッチ内のLEDが点灯し、信号出力は停止状態となります。
- ② PAUSEスイッチを押しますと、スイッチ内のLEDは消灯し、設定されたOUTPUT FRAME数の信号を出力します。出力を終えると、再度PAUSE状態となって、スイッチ内のLEDが点灯します。

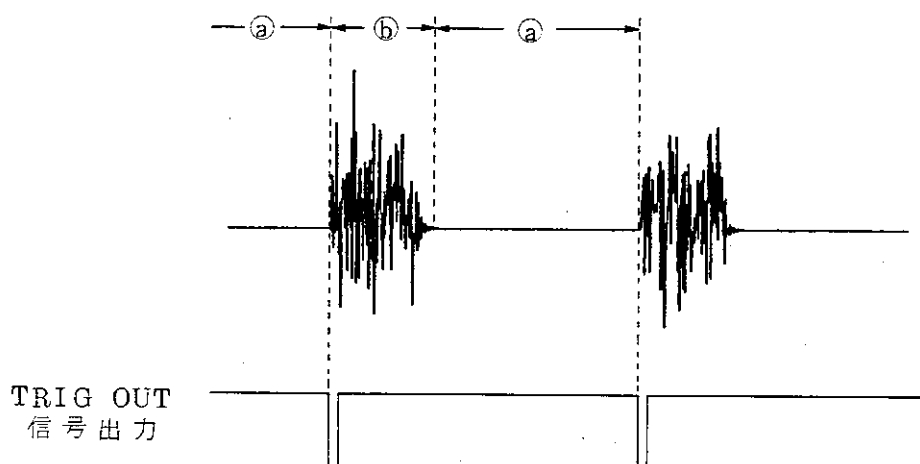
(3) RANDOM, BAND SEL

MANUALモードに設定しても、CONTモードの場合と同じ動作となります。

(4) BURST (RANDOM)

PAUSEスイッチを押すたびに、設定されたバースト幅のランダム信号を出力します。

<出力例>



- ① PAUSEスイッチ内のLEDが点灯し、信号出力は停止状態となります。
- ② PAUSEスイッチを押しますと、スイッチ内のLEDは消灯し、設定されたOUTPUT FRAME数の信号を出力します。出力を終えると、再度PAUSE状態となって、スイッチ内のLEDが点灯します。

4-2-6. LIN SWEEP

SINEまたはSWEPT SINEを使用しての、スイープ・アベレーシングによる伝達関数測定時に使用します。

(1) SINE

TR9404/9406の「SETUP」セクションのAVG MODEのメニューで、“AVG WHAT?”を“CROSS+POWER”に設定して、アベレーシングを実行しますと、設定されたSTEPでスイープします。各スイープ・ポイントごとに、設定された回数のアベレーシングを実行していきます。

実際の測定例“[図4-2]”に示します。なお、 $F_{min} > F_{max}$ と設定しますと、アベレーシング開始時に、小さい設定値が F_{min} ，大きい設定値が F_{max} となり、表示も自動的に変わります。

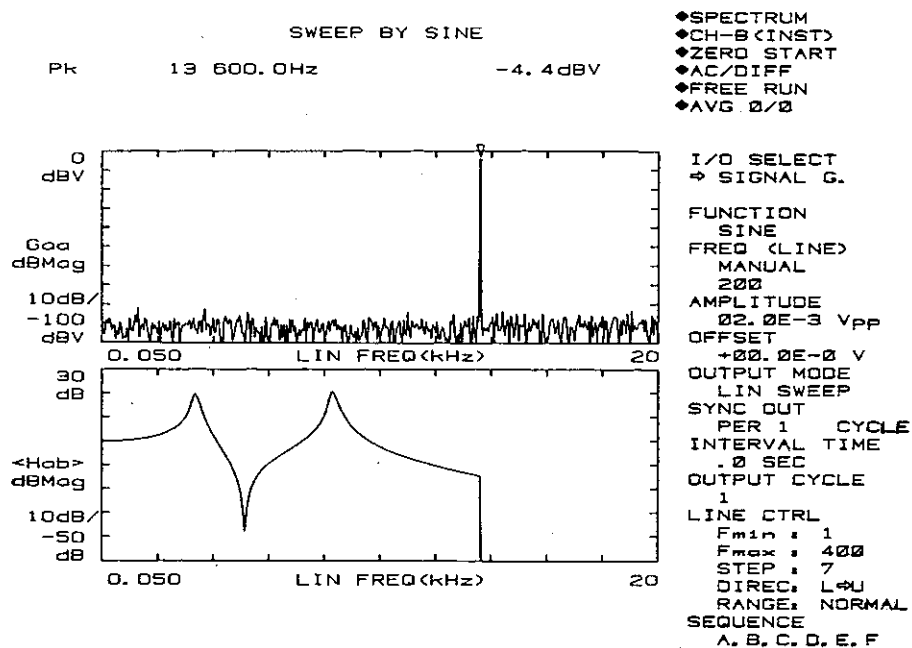


図4-2 SINEによるリニア・スイープ・アベレーシングの測定例

(2) SWEPT SINE

SINEのスイープによる伝達関数測定は、非常にダイナミック・レンジの高い測定が可能です。測定時間が長いので、以下に述べるSWEPT SINEによるスイープ・アベレージングが実用的です。

SWEPT SINEメニューで設定された“LINE CTRL”の

WIDTHの値が、SWEPT SINEの帯域幅となり、この帯域幅

(=STEP)でFmin からFmax までをスイープします。このとき、各帯域幅ごとに設定された回数で、伝達関数のアベレージングを実行していきます。

実際の測定例を [図4-3] に示します。

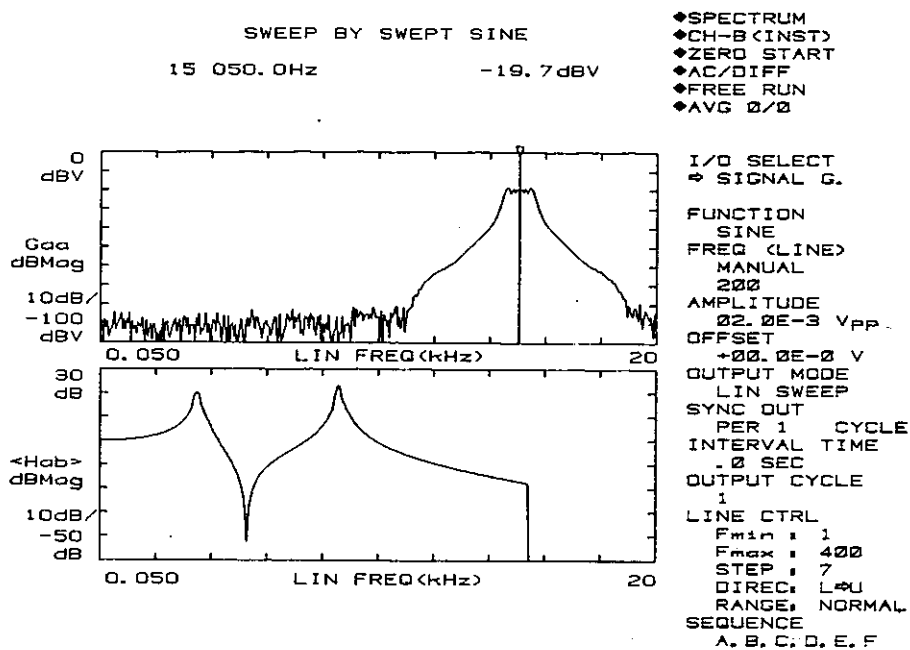


図4-3 SWEPT SINEによるリニア・スイープ・アベレージングの測定例

(3) SWEEP動作時のINTERVAL TIMEについて

SINEまたはSWEPT SINEを使用してスイープ・アベレージングによる伝達関数を測定する場合、SINEの周波数またはSWEPT SINEの帯域幅を変更しますと、DUTの特性によって、応答が安定するまでにある程度の時間を必要とする場合があります。このような場合、SINEメニューまたはSWEPT SINEメニューの“INTERVAL TIME”の値を、DUTの応答時間に合わせて設定しますと、本器から信号出力が変更されてからINTERVAL TIMEの経過後、TR9404/9406の測定が行なわれます。

なお、単位は(s)に固定されます。

4-2-7. LOG SWEEP

SINEまたは、SWEPT SINEを使用する際のスイープ・アベレージングによる伝達関数測定時に使用します。

(1) SINE

TR9404/9406の「SETUP」セクションのAVG MODEのメニューで、“AVG WHAT?”を“CROSS+POWER”に設定して、アベレージングを実行しますと、LINESで設定された条件で、自動的にSTEPが対数的変化をしながら、スイープします。

各スイープ・ポイントごとに設定された回数のアベレージングを実行していきます。

なお、 $F_{min} > F_{max}$ と設定しますと、アベレージング開始時に、小さい設定値が F_{min} 、大きい設定値が F_{max} となり、表示も自動的に変わります。

(2) SWEPT SINE

SINEのスweepによる伝達関数測定は、全ライン測定でなく、‘つなぎ’によって結ばれているので、以下に述べるSWEPT SINEによるスweep・アベレーシングが実用的です。

SWEPT SINEメニューで設定された“LINE CTRL”のLINESの条件で、自動的にSWEPT SINEの帯域幅が対数的変化をしながら、Fmin からFmax までをスweepします。

このとき、各帯域幅ごとに設定された回数で、伝達関数のアベレーシングを実行していきます。

4-3. MEMORYの動作

TR98201は、任意波形用メモリとして10bit × 4KWのMEMORYを内蔵しており、TR9404/9406からのREAD/WRITE（読み出し／書き込み）が可能です。したがって、TR9404/9406で測定したタイム・データまたはGP-IBを経由して外部から転送されたタイム・データおよびその各種演算結果（微分，積分，四則演算など）やインパルス・レスポンス，相関データなどの時間領域のデータであれば、これをTR98201のMEMORYへ書き込み，各種の出力モードで信号出力することができます。また、一度MEMORYへ書き込んだデータを再度読み出し、さらに演算処理を行なったうえで書き込むこともできます。

このMEMORY機能のブロック図を〔図4-4〕に示します。

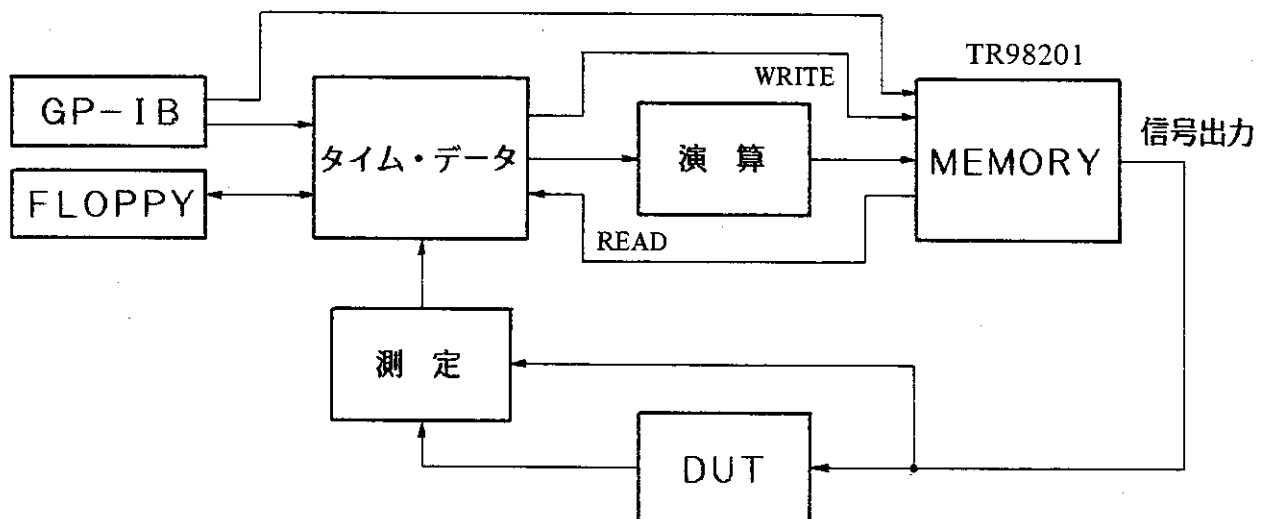


図4-4 MEMORY機能ブロック図

任意波形データの信号出力レベルは、次のようになります。

$$\text{出力 [Vpp]} = \frac{\text{X [Vpp]}}{\text{FS [Vpp]}} \times \text{設定AMPLITUDE}$$

FS : TR9404/9406のTIME表示上のフル・スケール
[Vpp]

SENSが0 dBVの場合、 $\pm 1.41\text{V} = 2.82$ [Vpp]

X : TIME表示波形のVpp値

したがって、SENSが0 dBVの場合、AMPLITUDEを2.82 Vppに
設定しますと、同一出力レベルとなります。

4-4. SEQUENCE

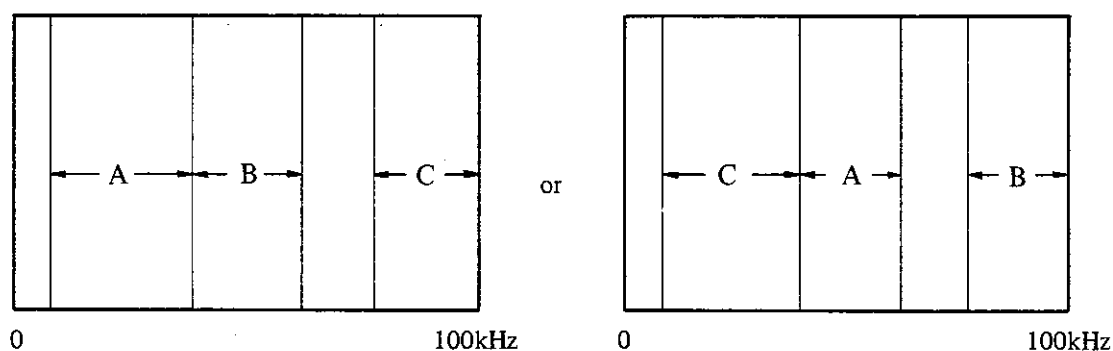
4-4-1. SEQUENCEによる測定帯域の分割

“SEQUENCER”の設定を、OFF以外のA, A→B, A→B→C, A→B→C→D, A→B→C→D→E, A→B→C→D→E→Fのいずれかに設定して伝達関数のアベレージングを実行しますと、設定されているシーケンスに従って、信号の出力やアベレージングを行いません。このとき、周波数帯域を分割して、それぞれに信号の種類やレベルを設定することができます。

この周波数帯域の分割方法として、シリーズ分割とオーバ・ラップ分割があります。

(1) シリーズ分割法

これは、測定帯域を単純に分割する方法で、例を示すと、下図のようになります。

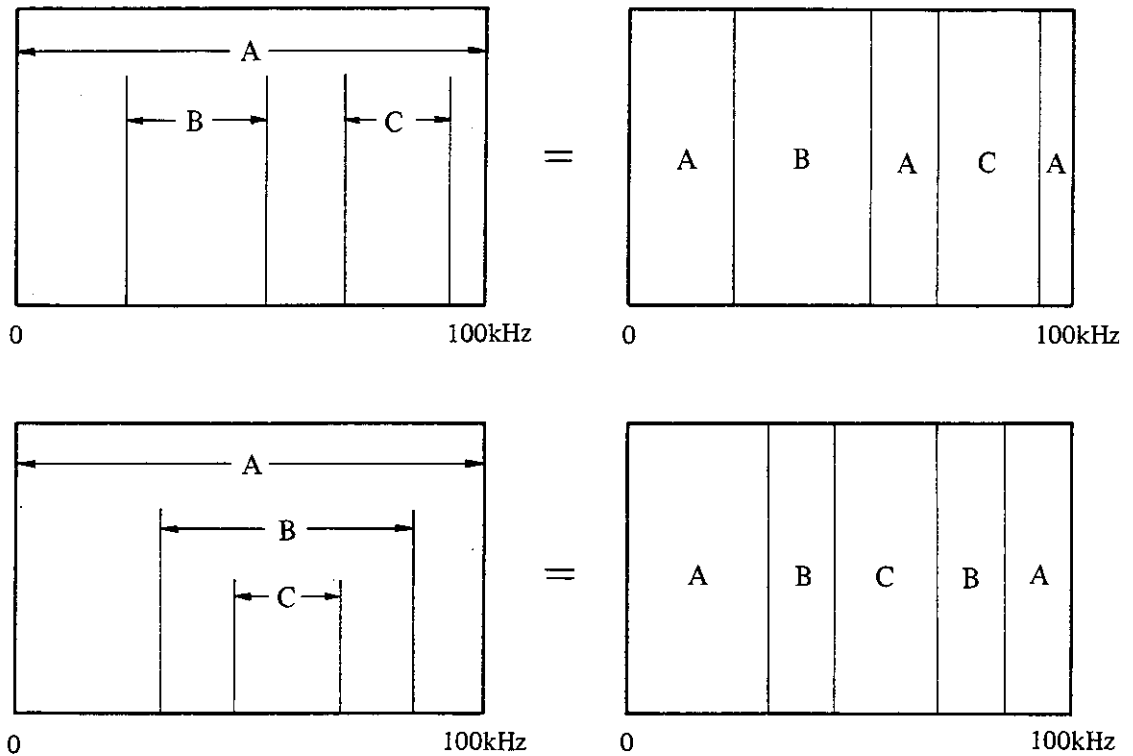


この場合、測定はA→B→Cの順となります。

各シーケンスA, B, Cの測定範囲は、SEQUENCEメニューのFmin と Fmax で設定されます。

(2) オーバラップ分割法

これは、測定帯域をシーケンスA, B, Cで互いに重複させながら分割する方法です。たとえば、シーケンスAで全帯域を測定し、シーケンスB, Cでその中の特定の帯域を測定し直すことができます。以下にその例を示します。



このように、MULTI-SINEで全帯域を測定し、伝達特性のピークの部分をSINEまたはSWEPT SINEのスイープで測定し直す、ということが可能となります。

4-4-2. SEQUENCEのRECALL

現在設定されているシーケンス・ファイルの内容を、CRT上に表示させることができます。

移動子 \rightarrow を各FUNCTIONのメニュー表示上で最下段にある

SEQUENCEへ持っていきます。次に、TR9404/9406の

「PANEL」セクションのRECALLスイッチを押してから、「SETUP」

セクションのA, B, C, D, E, Fいずれかのスイッチを押します。

これによって、押されたスイッチに相当するシーケンス・ファイルの内容が表示されます。

この機能によって、Swept SineのWidthなどの設定パラメータを変更して、再び同じシーケンスに設定できます。

Sequence Recall \rightarrow 設定変更 \rightarrow Sequence 再設定

4-5. 各FUNCTIONの機能動作一覧表

その1

機能 出力信号	CONT	INT TRIG	EXT TRIG	EXT GATE	MANUAL	SWEEP
SINE	○	○	○	○	○	○
MULTI- SINE	○	○	○	○	○	-
WG MULTI- SINE	○	○	○	○	○	-
IMPULSE	○	○	○	○	○	-
SWEPT SINE	○	○	○	○	○	○
MEMORY	○	○	○	○	○	-
RANDOM	○	× (CONT)	× (CONT)	○	× (CONT)	-
BAND SEL (RANDOM)	○	× (CONT)	× (CONT)	○	× (CONT)	-
PERIODIC (RANDOM)	○	○	○	○	○	-
BURST (RANDOM)	○	○	○	○	○	-

○：動作可

-：設定不可

×：設定可，動作は（ ）内の動作

その2

機能 出力信号	SYNC OUT	OUTPUT CYCLE/ FRAME	PHASE START/ STOP	RANGE	SE- QUENCE	ZOOMに連 動した帯域 制限
SINE	○	○	○	○	○	○
MULTI- SINE	○	○	-	○	○	○
WG MULTI- SINE	○	○	-	○	○	○
IMPULSE	○	○	-	○	○	×
SWEPT SINE	○	○	-	○	○	○
MEMORY	○	○	-	○	○	×
RANDOM	-	×	-	○	○	×
BAND SEL (RANDOM)	-	×	-	○	○	○
PERIODIC (RANDOM)	○	○	-	○	○	×
BURST (RANDOM)	○	○	-	○	○	×

○：動作可

-：設定不可

×：設定可，動作不可

第5章 測定方法

5-1. 概 要

TR9404/9406デジタル・スペクトラム・アナライザ（FFTアナライザ）と本器TR98201シグナル・ジェネレータを併用することによって、伝達関数の高速・高精度測定が可能となります。

従来、伝達関数の高精度測定は、サーボ・アナライザによって行なわれており、非常に長い時間を必要としましたが、TR9404/9406とTR98201の組み合わせによって、サーボ・アナライザと同等の測定が、1/10～1/100以下の短時間で可能となります。

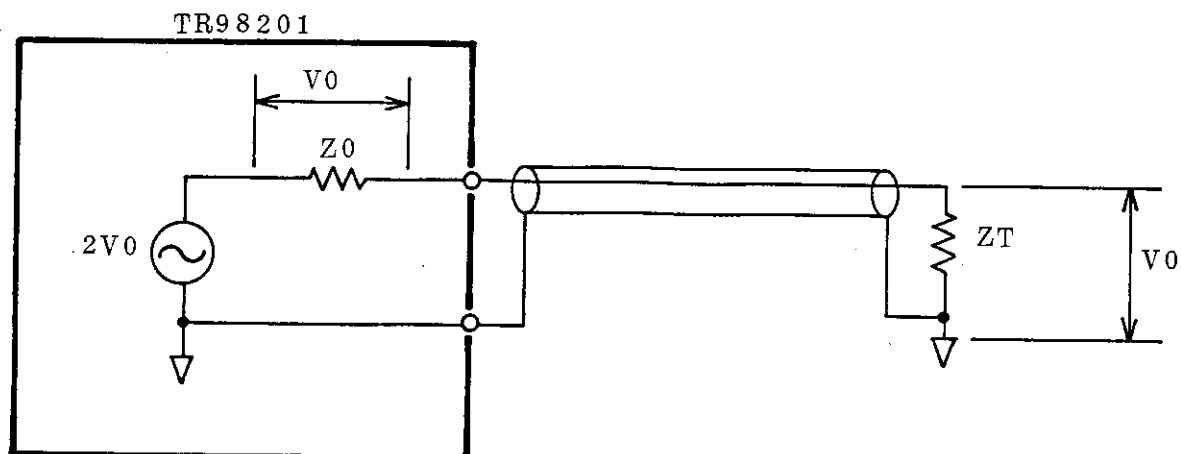
この章では、伝達関数の測定方法および測定上の注意、TR98201の発生信号について説明します。

5-2. 測定機器の接続について

5-2-1. 出力インピーダンス

本器は、不平衡出力で、50Ω、75Ω、600Ωの出力インピーダンスが選択できます。

TR9404/9406のCRTメニューで設定されるAMPLITUDEやOFFSETは、[図5-1]に示すように、同一インピーダンスで終端した場合の値であり、開放の場合は設定値の2倍の電圧が出力されますので、注意して下さい。



V_0 : 設定出力電圧

Z_0 : 出力インピーダンス (50/75/600 Ω)

$Z_T (=Z_0)$: 終端インピーダンス

図5-1 出力インピーダンスと出力電圧

TR98201は設定値の2倍の電圧を出力しますので、終端抵抗 Z_T の値によって受端電圧は変化します。

5-2-2. 被測定物との接続

以下に、被測定物（DUT）との接続を例をあげて示します。

(1) 接続例 1

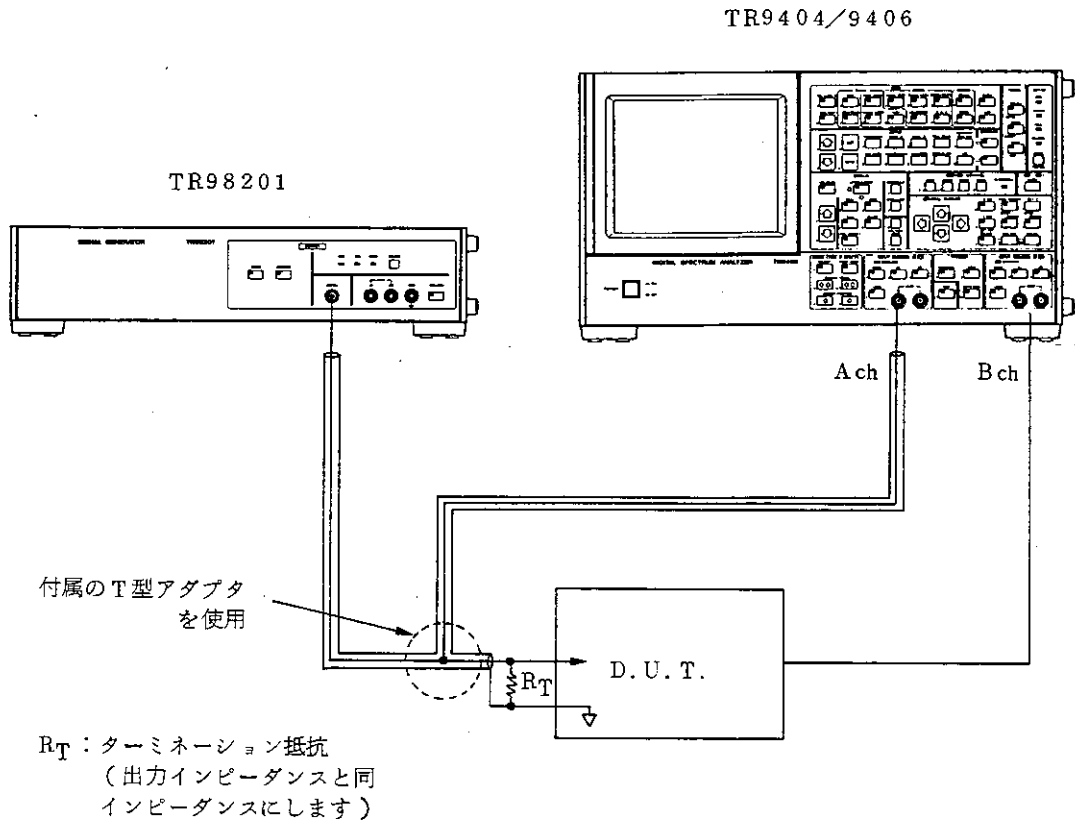


図5-2 接続例 1

- ① TR9404/9406のA ch入力は、シングル・エンデッド（-GND）にて接続します。
- ② B ch入力は、シングル・エンデッドまたは差動にて接続します。差動にて接続する場合は、TR9404/9406に付属している専用接続ケーブル MI-77を使用します。

この例の場合の接続ブロック図を、[図5-3] および [図5-4] に示します。

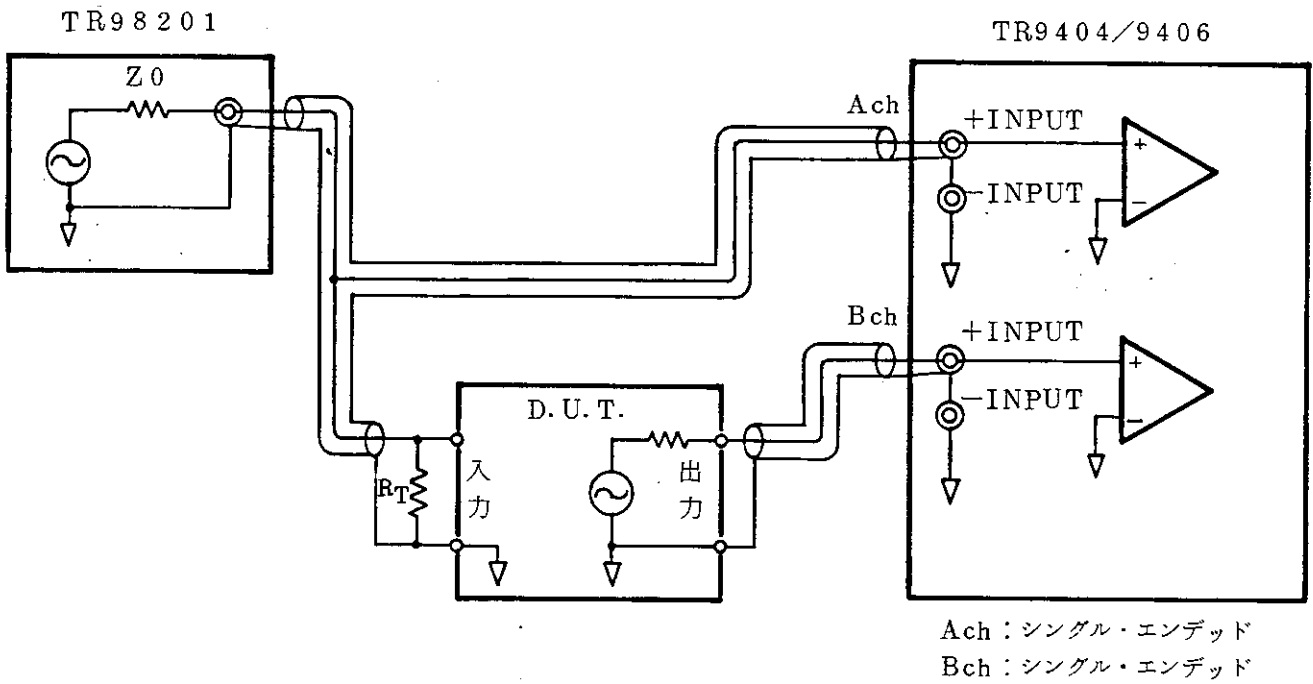


図5-3 接続ブロック図-1

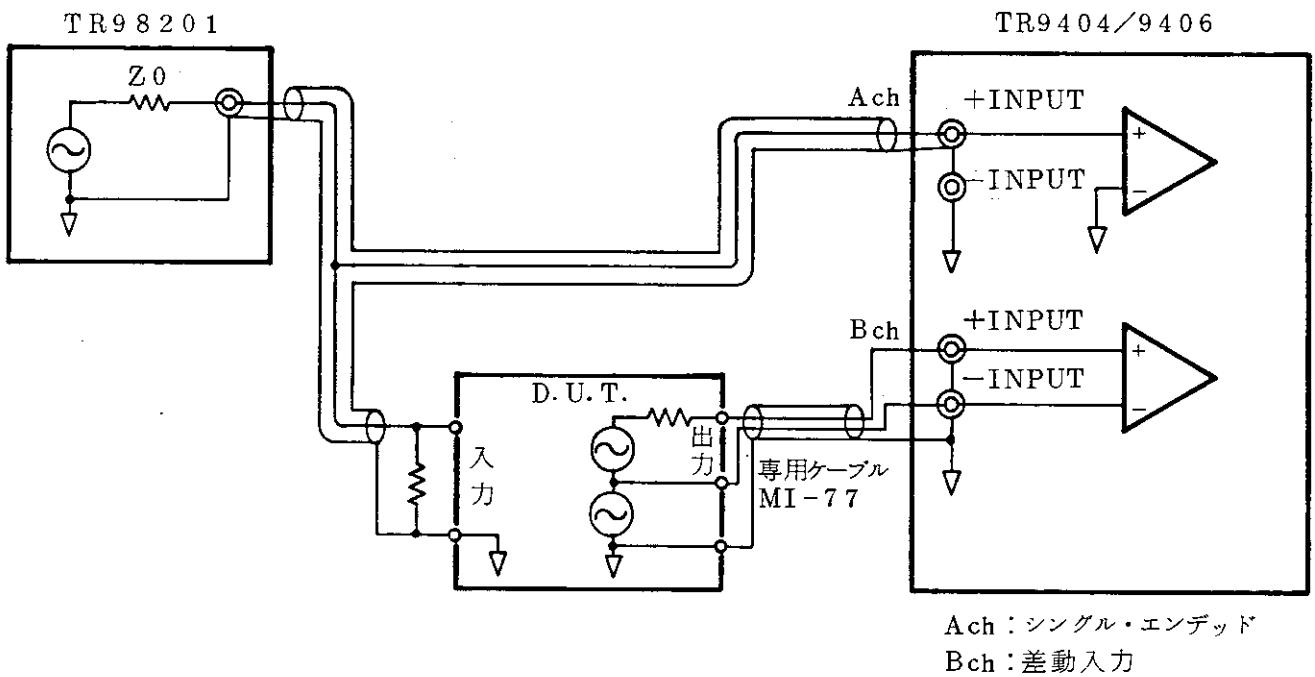


図5-4 接続ブロック図-2

(2) 接続例 2

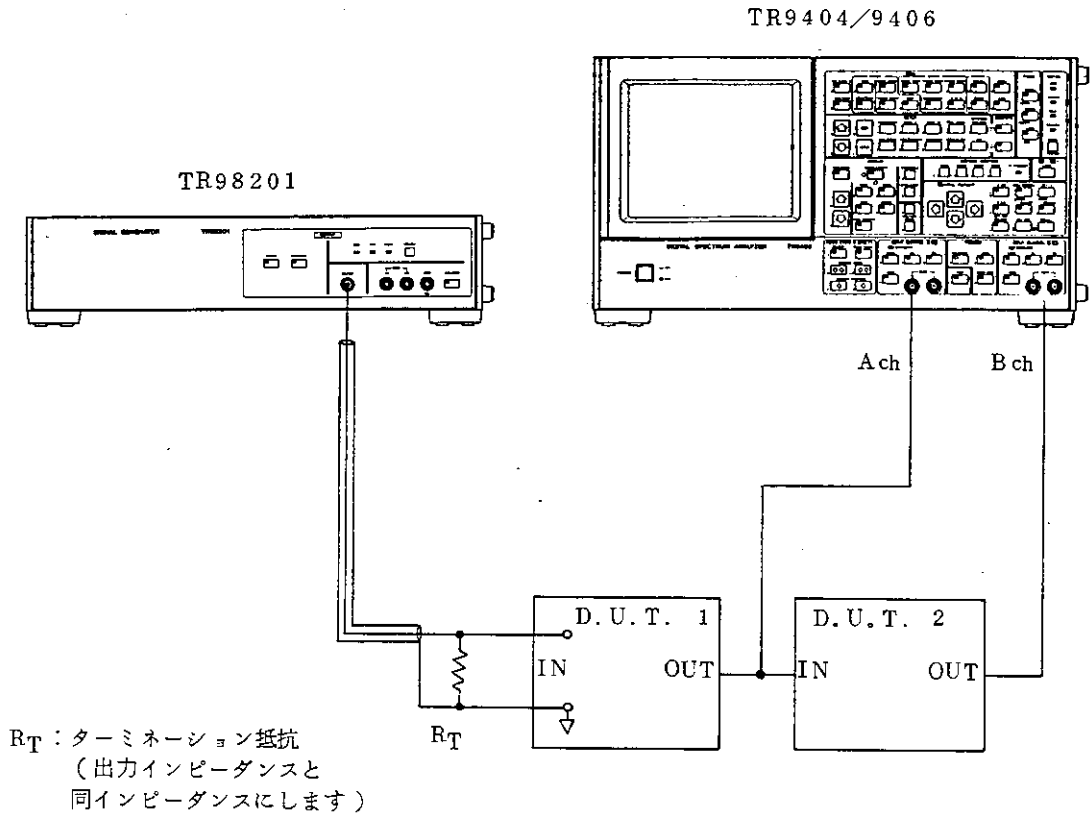


図5-5 接続例 2

TR9404/9406のAchおよびBch入力は、シングル・エンデッドまたは差動にて接続します。

この例の場合の基本接続ブロック図は、シングル・エンデッドの場合は[図5-3]のBch、差動の場合は[図5-4]のBchに示すようになります。

5-3. 高精度・広ダイナミック・レンジの測定について

伝達関数の高精度・広ダイナミック・レンジの測定を行なう場合、一般的に以下に示す注意点があげられます。

(1) 信号発生器として

- ・測定帯域内で帯域制限された信号であること
- ・信号発生器のクレスト・ファクタが小さいこと
- ・FFTアナライザのサンプリングと同期した信号であること
- ・被測定物(DUT)の特性に合わせて最適な信号を選択できること

(2) 被測定物に関して

- ・線形／非線形系のどちらかであるか(これによって、信号の種類を選択します)
- ・被測定物の応答が歪む入力信号レベルはいくらか(これ以上の入力を信号発生器側から印加しないようにします)

(3) 測定器(FFTアナライザ)側として

- ・Ach, Bchの入力感度(SENS.)を最適値に設定します
- ・測定結果のコヒーレンスを常に注意してみる(測定データの信頼性を判断します)
- ・良い測定器を使用すること

5-4. 高速(短時間)測定について

伝達関数の高速測定を行なう場合に必要な注意点を、以下に述べます。

(1) 信号発生器として

- ・測定帯域内の全周波数成分または分割された周波数成分を、FFTアナライザの1フレーム(TR9404/9406では1024ポイント)で出力できる信号であること
- ・少ないアベレージング回数で測定できる信号であること

(2) 測定器(FFTアナライザ)側として

- ・FFTアナライザの動作に同期して信号発生器をコントロールできること

5-5. 信号の帯域制限について

同一の実効値（パワー）を持つ信号でも、広帯域信号と、帯域制限された信号では、各周波数成分のパワーは帯域制限された信号の方が大きくなります。これは、制限される帯域が小さくなればなるほど（FFTアナライザの測定周波数レンジが低くなると）大きくなっていきます。

一般にFFTアナライザは、A/D変換器によって、信号波形をサンプリングします。このとき、測定できる信号のダイナミック・レンジは、A/Dのビット数で決まってしまう。したがって、制限されたビット数（波形の振幅値）で、各周波数成分のパワーがより大きくなるような信号を使用すれば、被測定物の出力信号もそれだけパワーが取り出せるので、ダイナミック・レンジの良い測定ができます。

広帯域ランダム・ノイズを使用して伝達関数を測定する場合、測定周波数レンジの帯域外（高い周波数成分）の信号も印加されるので、FFTアナライザの表示で時間波形の振幅がオーバーしていなくても、帯域外でオーバ・フローしている場合がよくあります。このような状態では、正しい測定結果は得られません。

TR9404/9406は、この帯域外オーバ・フロー検出機能を持っていますので、正しい測定が行なえるようになっています。

ランダム信号による伝達関数の測定例

	広帯域ランダム信号	帯域制限されたランダム信号
時間波形 P-P ≈0.5V		
パワー・スペクトラム	<p>32回アベレージ</p>	<p>32回アベレージ (広帯域信号よりパワーが大きい)</p>
伝達関数測定例	<p>反共振点のコヒーレンスが悪く、データの信頼性に欠ける</p> <p>16回アベレージ</p>	
これは周波数レンジが低くなるともっと差が出てきます		

5-6. 信号のクレスト・ファクタについて

$$\text{クレスト・ファクタ} = \frac{\text{最大値}}{\text{実効値}}$$

DC電圧の場合は、クレスト・ファクタ=1（最大値=実効値）となり、信号そのものがパワーとなります。

信号の波高値に対して実効値が小さくなると、クレスト・ファクタは大きくなっていきます。したがって、クレスト・ファクタの小さい信号の方が、パワーが大きく、ダイナミック・レンジの高い測定ができます。

一般には、サイン波が一番クレスト・ファクタが小さく（～1.4）、これを使用したスイープ・アベレージングによる伝達関数測定が、最もダイナミック・レンジの良い測定ができます。しかし、この場合は、最も測定時間がかかり、低い周波数レンジになればなるほど測定時間は長くなり、測定結果が出るまで10分～1時間のオーダを必要とします。一般に高ダイナミック・レンジ測定を可能としているサーボ・アナライザに、該当することです。

クレスト・ファクタが小さければ、それだけ信号自身の持っている周波数成分のパワーが大きいといえますが、逆にパワーが大きいために、被測定物の応答特性に鋭いピーク（共振点）がある場合、そこで応答が歪む可能性が大きいともいえます。これは、特に、測定帯域の全周波数成分をFFTアナライザの1フレームで同時に出力する信号の場合、問題となります。

さらに、1フレームの信号のある特定時間（ t ）に特定の周波数成分が集中するような信号を使用した場合も、被測定物の応答特性に鋭いピークがあるときは、応答が歪む可能性があります。

したがって、被測定物の応答特性に合わせて、信号の種類を選択しなければなりません。

TR98201シグナル・ジェネレータの発生する、スイプト・サイン、ウェイトィング・マルチ・サイン、マルチ・サイン信号は、上記事項を考慮して、アドバンテスト独自のハード・ウェア技術、アルゴリズム、シミュレーション、信号処理技術を使用した、FFTアナライザ用の高速・高精度測定を可能にする信号です。

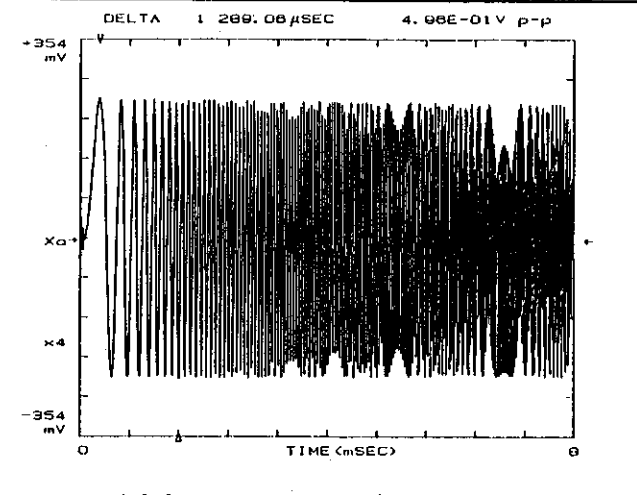
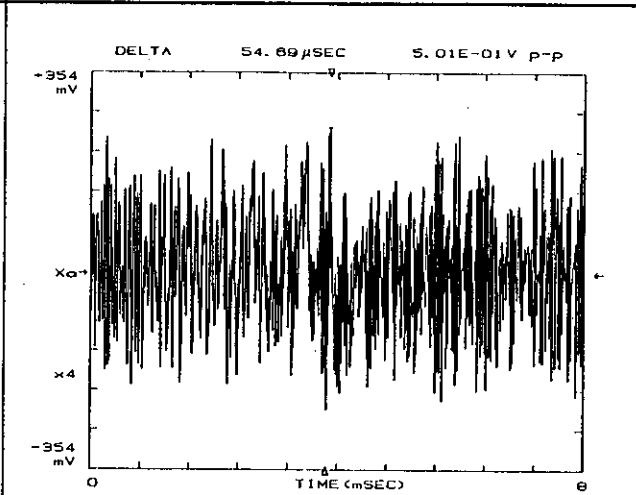
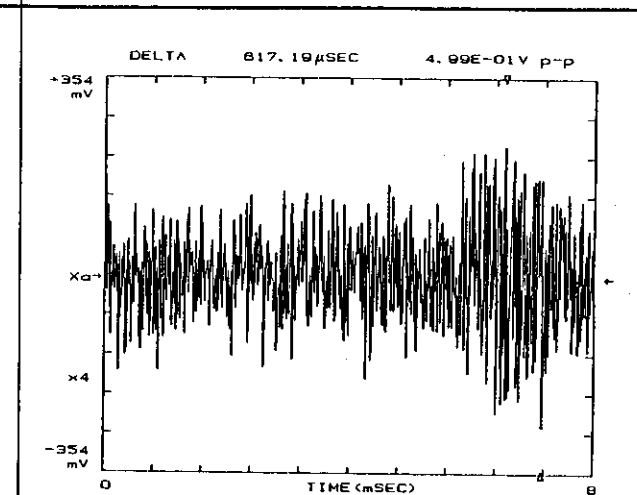
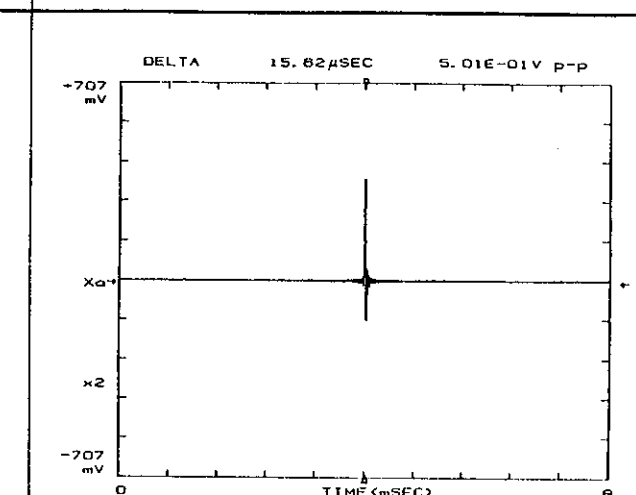
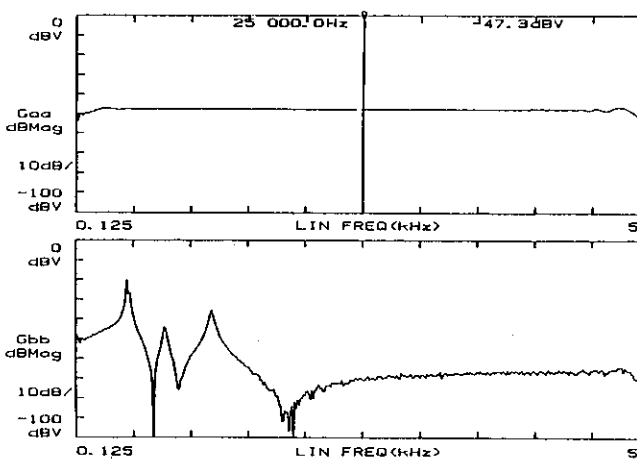
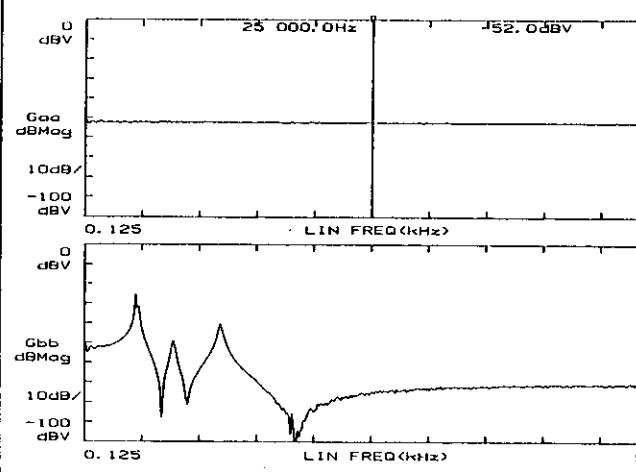
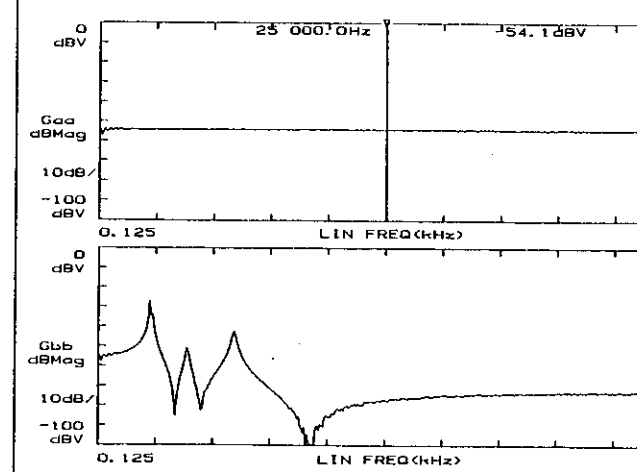
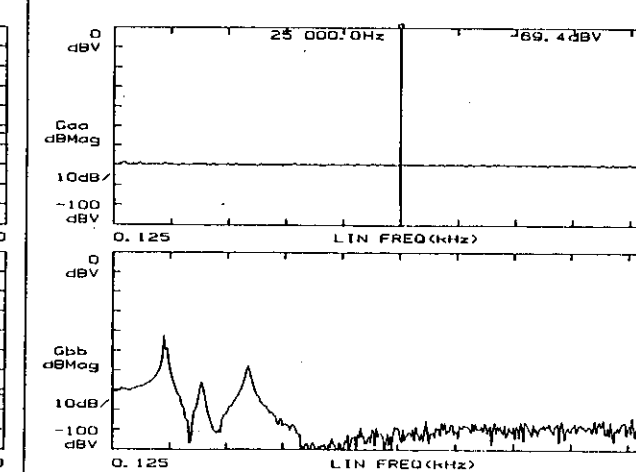
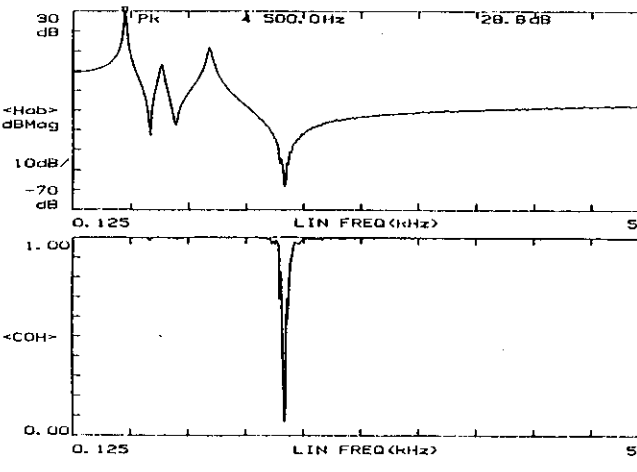
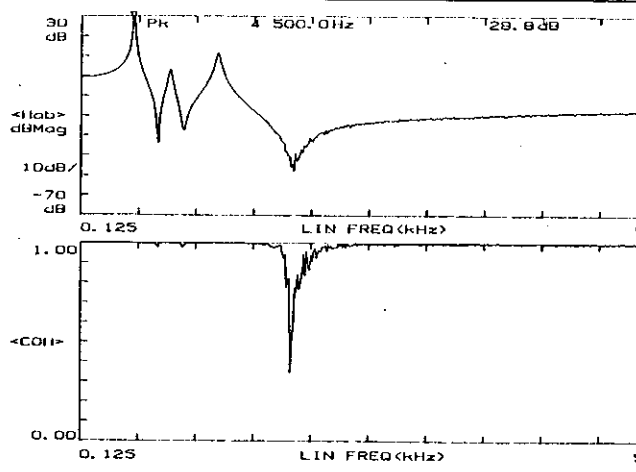
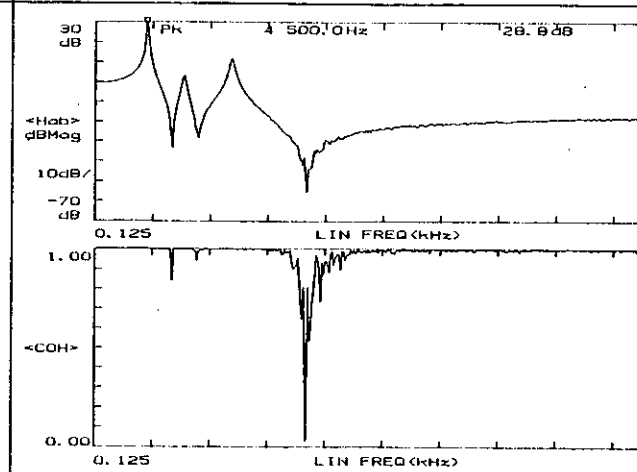
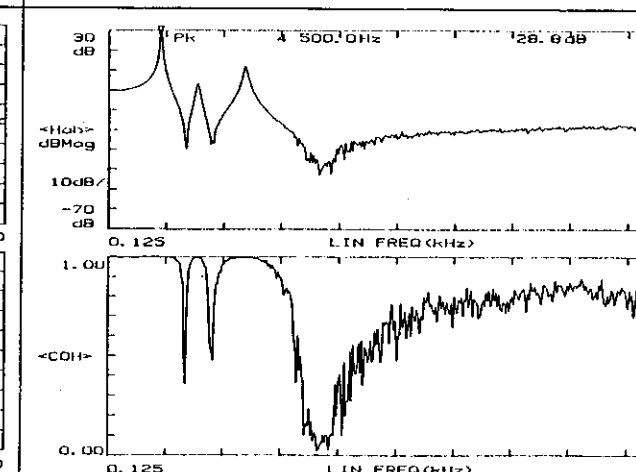
クレスト・ファクタに関しては、

スエプト・サイン<ウェイティング・マルチ・サイン<マルチ・サイン
特定の時間に特定の周波数成分が集中する度合は、

スエプト・サイン>ウェイティング・マルチ・サイン>マルチ・サイン
となっています。

したがって、応答特性のなだらかなDUTに対してはスエプト・サイン信号を、
鋭いピークを持っているDUTに対してはマルチ・サイン信号を使用すれば、良
い測定結果が得られます。

スエプト・サイン, ウェイティング・マルチ・サイン, マルチ・サイン, インパルス信号による測定例

	スエプト・サイン	ウェイティング・マルチ・サイン	マルチ・サイン	インパルス
	クレスト・ファクタ < 2	クレスト・ファクタ < 3	クレスト・ファクタ < 4	クレスト・ファクタ < 30
	振幅フラットネス $< \begin{matrix} +4 \\ -9 \end{matrix}$ dB	振幅フラットネス $< \pm 0.5$ dB	振幅フラットネス $< \pm 0.5$ dB	振幅フラットネス $< \pm 3$ dB
時間波形 $\approx 0.5V$ P-P	 <p>400ラインのスエプト・サイン</p>			
パスベクトロム 上: 信号のスペクトラム 下: DUTの出力スペクトラム				
伝達関数測定例	 <p>4回アベレージ</p>	 <p>4回アベレージ</p>	 <p>4回アベレージ</p>	 <p>4回アベレージ</p>

5-7. サンプリングと同期した信号出力

FFTアナライザでは、その動作原理上、測定した1フレームの時間波形を周期信号とみなしてフーリエ変換を行なうため（実際に測定されたデータは、ほとんどの場合周期信号となっていない）、窓関数を測定に乗じて、周期信号となるようにしてフーリエ変換を行ないます。

このとき、リーケージ・エラーと呼ばれるエラーが発生し、完全なスペクトラムは得られません。また、窓関数によってタイム・データの1フレームの両端データが0になり、本来持っている情報が欠落してしまいます。

これらの欠点をなくすため、TR98201では、TR9404/9406本体のA/D変換器のサンプリングと同期した信号出力によって、窓関数をRectangular（方形波窓関数）で測定できるようになっています。これによって、リーケージ・エラーのない正確な測定ができます。

5-8. 被測定物の線形/非線形について

伝達関数の測定を行なう前に、被測定物が線形系か非線形系かを知る必要があります。これによって使用する信号を選択します。一般的には、電気系が線形系であり、機械系が非線形系であるといえます。また、同じ電気系でもその中に機械系が入り込む系は、非線形系といえます。

線形系では、

サイン、スエプト・サイン、ウェイトィング・マルチ・サイン、
マルチ・サイン、インパルス

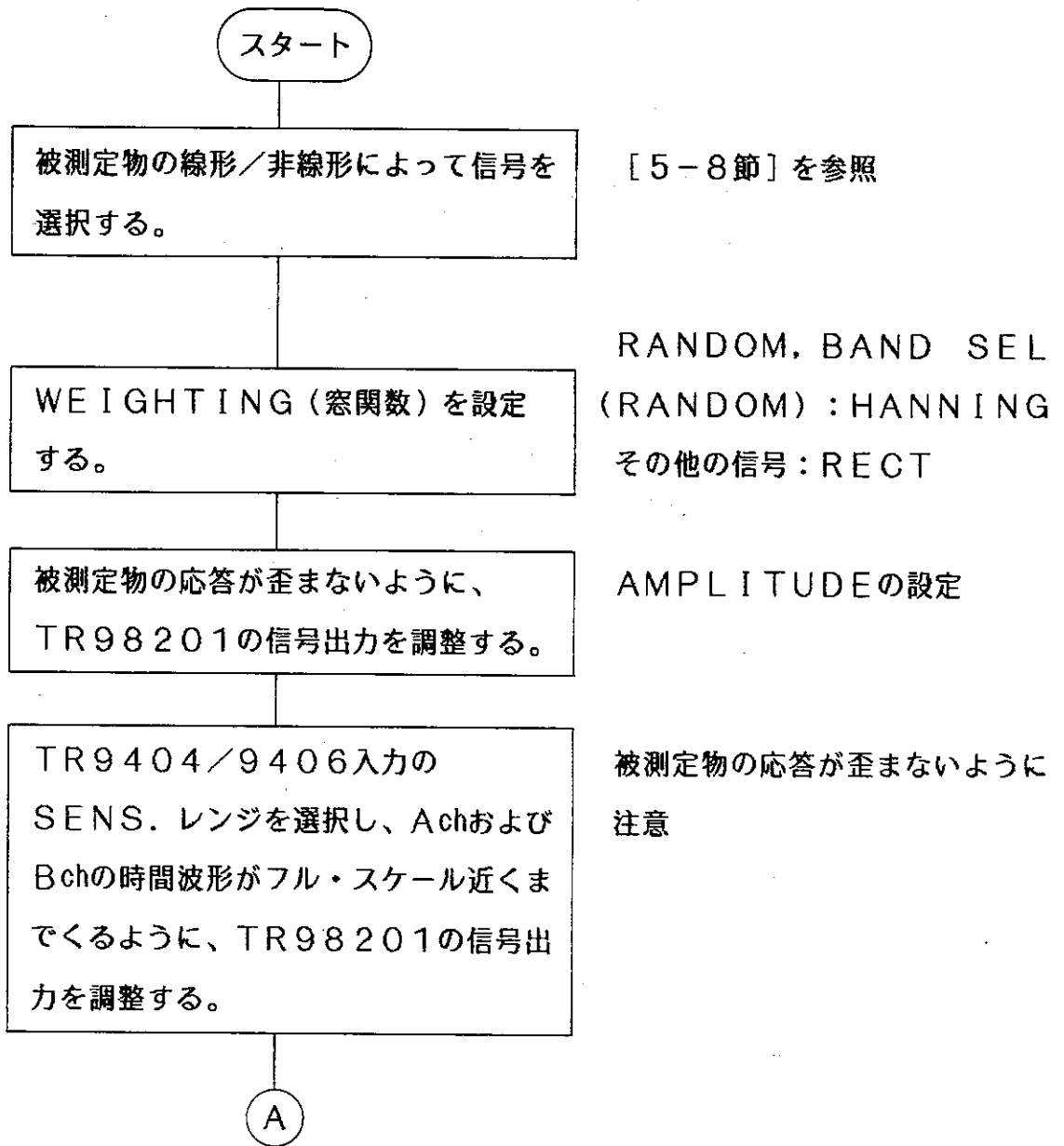
非線形系では、

ランダム、サイン、スエプト・サイン（帯域幅を狭くしてスイープすれば、
ある程度まで使用可）

を使用します。

また、ノイズの多い系でも、非線形系用の信号を使用します。

5-9. 伝達関数の測定手順



A

AVG MODEを設定する。

アベレージ・モードの設定

AVG MODE: SUM(N)

AVG WHAT?:

CROSS+POWER

AVG NUMBER:

2~8192を選択

AVG PROCESS:

NORMAL (注)

(注) SINEまたはSWEPT

SINEのSWEEPモード

で測定する場合は、AVG

PROCESSをSWEEP

に設定します。

VIEWをTRANS. FCTNに設定
する。

アベレージング・スタート

TR9406でSERVO機能を使用する場合は、あらかじめ

SERVOを<ENABLE>モードに設定し、ADVANCED

ANALYSISスイッチの右に

あるEXECUTEスイッチを

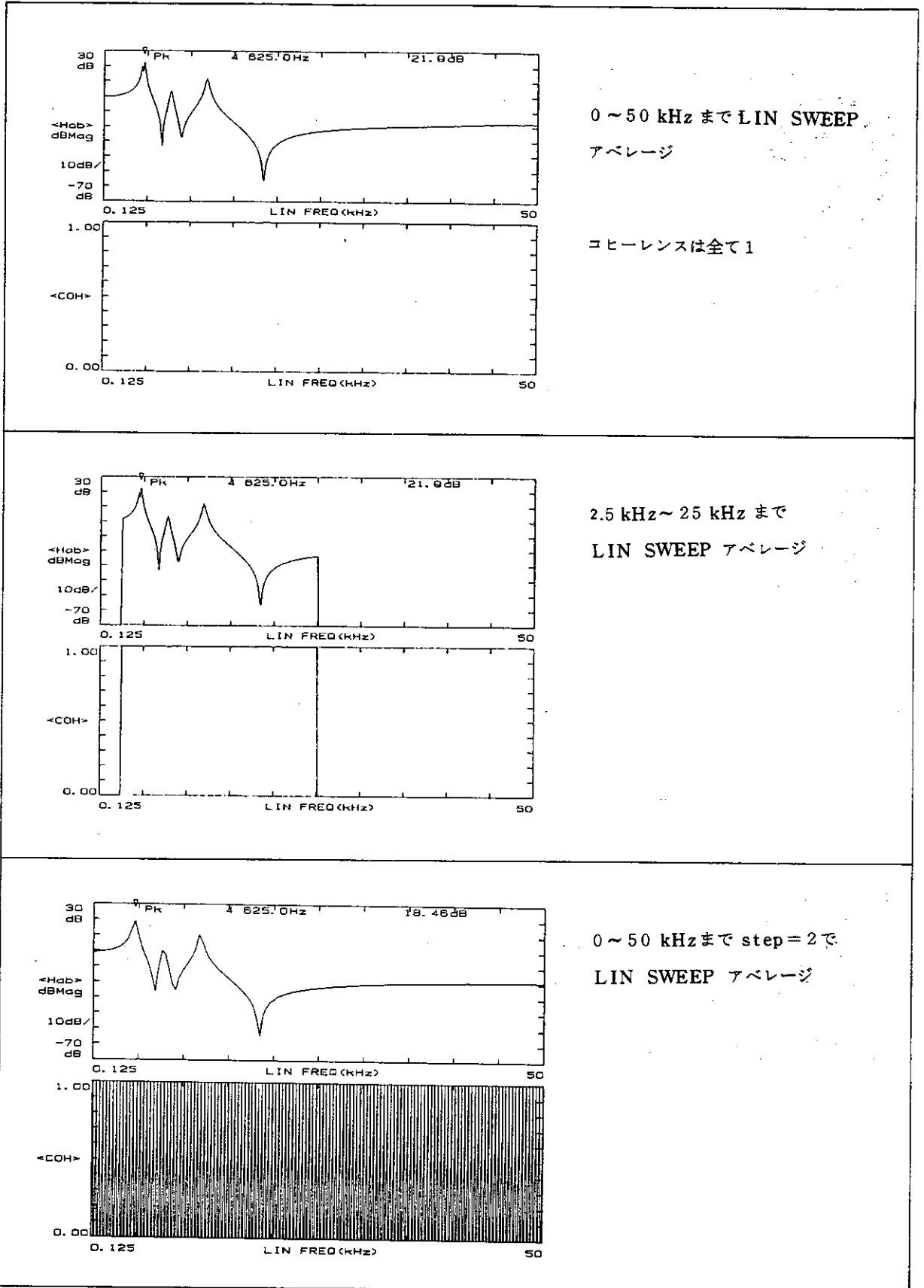
ONにしておきます。

アベレージング終了時のコヒーレンスに
注意する。

データの信頼性を確認

5-10. 伝達関数の測定例

(1) サイン（正弦波）による測定例



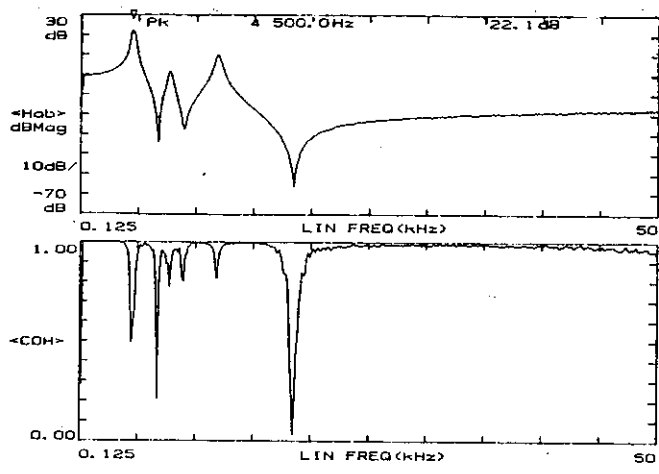
0 ~ 50 kHz まで LIN SWEEP
アベレージ

コヒーレンスは全て1

2.5 kHz ~ 25 kHz まで
LIN SWEEP アベレージ

0 ~ 50 kHz まで step=2 で
LIN SWEEP アベレージ

(2) ランダム信号による測定例 (帯域制限されたもの)



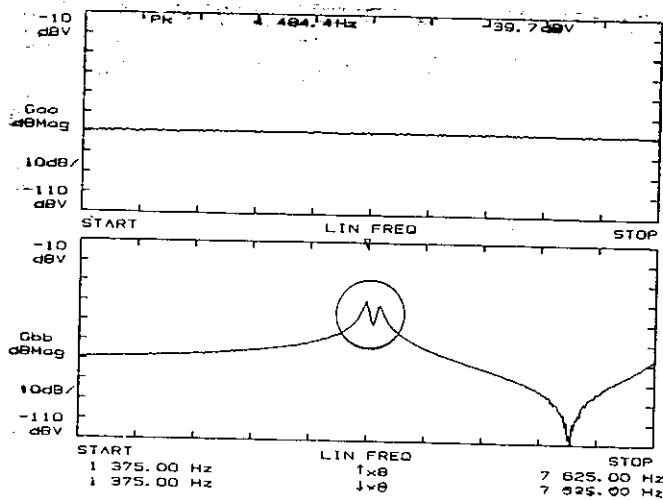
32回アベレーシング

前のスエプト・サイン, ウェイティング・マルチ・サイン, マルチ・サインのコヒーレンスと較べてみると、ランダム信号で測定した場合のデータ信頼性が相当悪くなります。特に共振点 (ピーク) のところで悪くなり、ランダム信号内蔵型のFFTアナライザで測定しても、それほど正確な測定はできないといえます。

本来、ランダム信号は、非線形系の伝達関数を求めるために使用します。

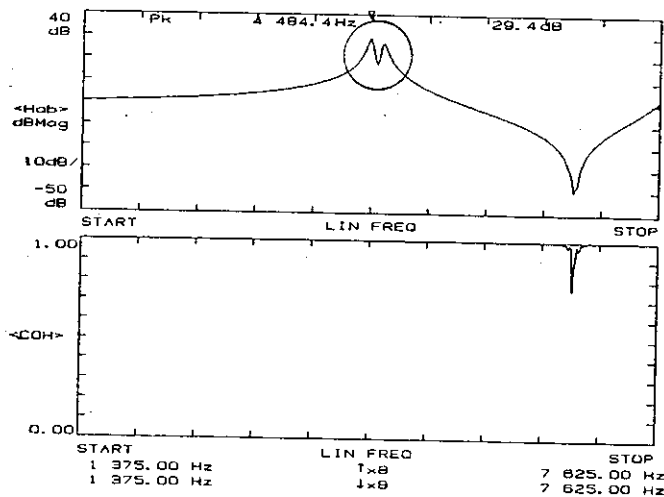
ランダム信号を使用する場合、窓関数はハニングを使用します。

(3) ズーミングによる伝達関数測定例 (マルチ・サイン)



1.375 kHz ~ 7.625 kHz まで帯域制限されたマルチ・サイン信号のパワー・スペクトラム (Ach), DUTの出力パワー・スペクトラム (Bch) です。

アベレーシングなしでDUTの伝達特性が測定できます。



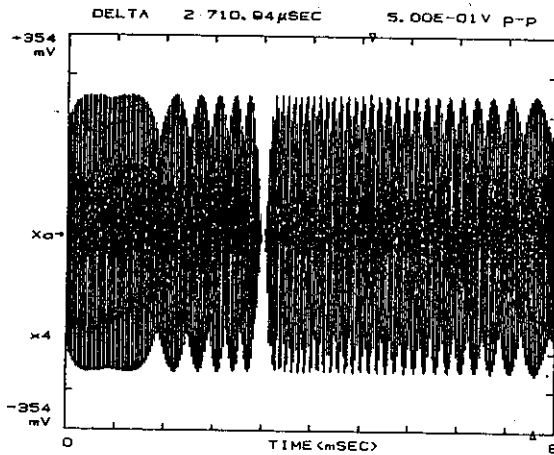
4回アベレーシング

1つだけと思われたピークが実際は2つあるのがよくわかります。

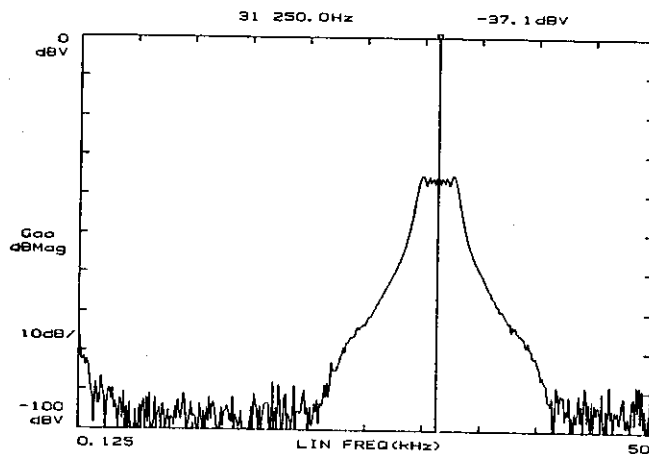
TR98201シグナル・ジェネレータは、TR9406がズームされると、帯域制限も自動的に解析している周波数範囲 (上の例では、1.375 kHz ~ 7.625 kHz) に設定されます。

(4) スエプト・サインのSWEEPによる測定例

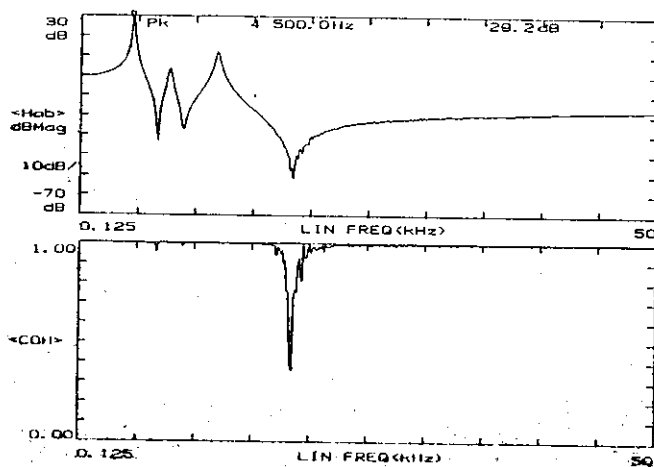
20ライン（帯域幅2.5 kHz）のスエプト・サイン信号を使用して、これを0~50 kHzまでSWEEPします。



30 kHz ~ 32.5 kHz までのスエプト・サイン時間波形



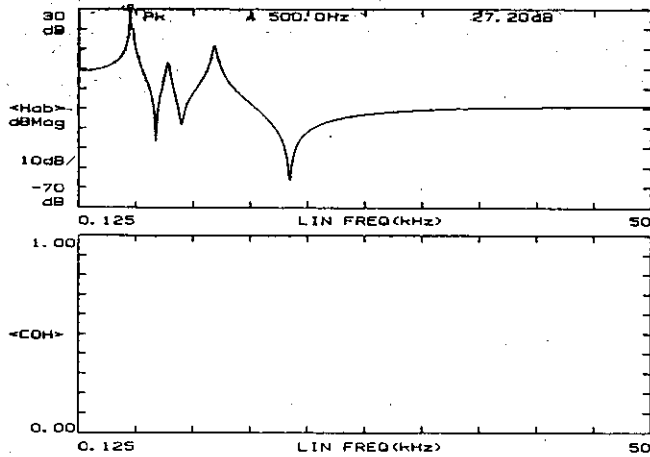
30 kHz ~ 32.5 kHz までのスエプト・サイン、パワー・スペクトラム
狭帯域制限のため、400ラインのものに較べてパワーが高い



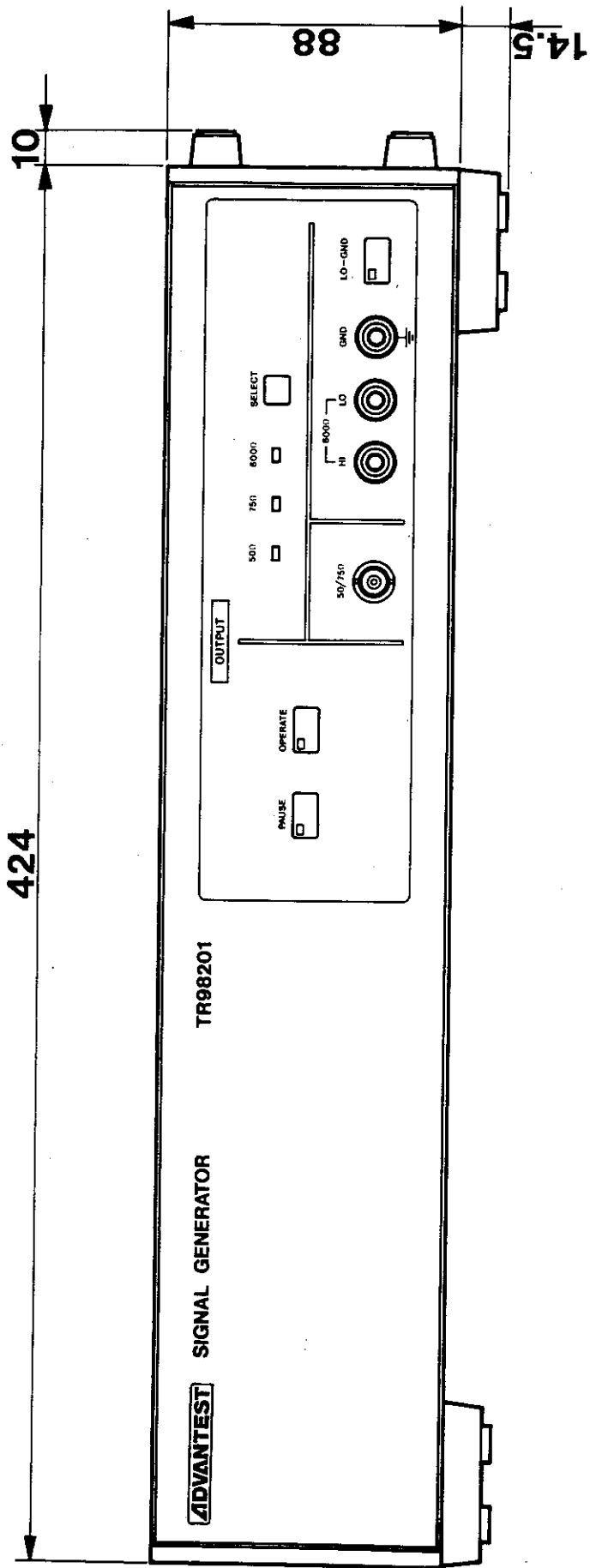
上記スペクトラムを 125 Hz ~ 50 kHz までSWEEPさせて測定。
サイン波のSWEEPに比較して、20倍測定速度が早い。（20ラインのスエプト・サインのため）
スエプトのライン数（帯域幅）は、1 ~ 400まで可変です。

(5) TR9406+TR98201によるオート・レンジング測定

(4) 項と同じ20ライン (帯域幅2.5 kHz) のスエプト・サイン信号を使用し、これをオート・レンジによるスイープ測定を行ないます。

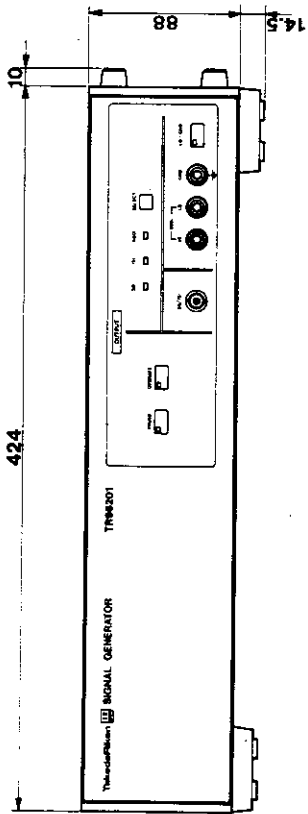


前の測定データに較べてコヒーレンスがほとんど 1.0 となっており、オート・レンジングによる測定で、ダイナミック・レンジ、測定結果の信頼性が改善されていることがよくわかります。

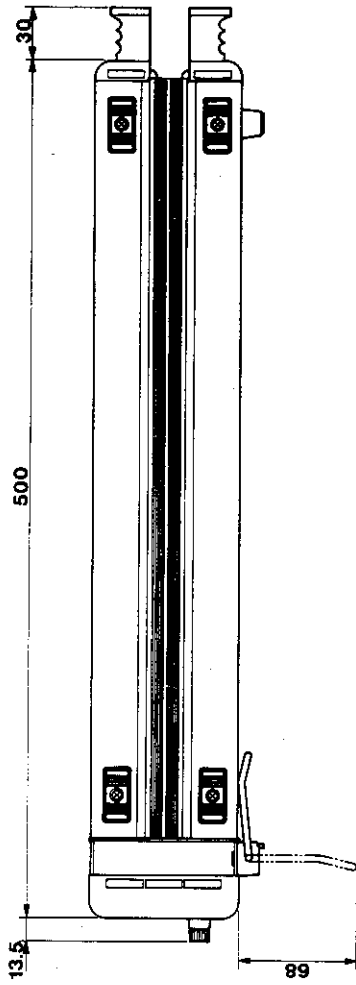


FRONT VIEW

TR98201 FRONT VIEW

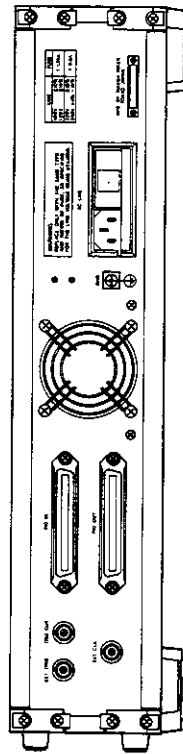


FRONT VIEW



SIDE VIEW

Unit : mm



REAR VIEW

TR98201
EXTERNAL VIEW

本製品に含まれるソフトウェアのご使用について

本製品に含まれるソフトウェア（以下本ソフトウェア）のご使用について以下のことにご注意ください。

ここでいうソフトウェアには、本製品に含まれる又は共に使用されるコンピュータ・プログラム、将来弊社よりお客様に提供されることのある追加、変更、修正プログラムおよびアップデート版のコンピュータ・プログラム、ならびに本製品に関する取扱説明書等の付随資料を含みます。

使用許諾

本ソフトウェアの著作権を含む一切の権利は弊社に帰属いたします。

弊社は、本ソフトウェアを本製品上または本製品とともに使用する限りにおいて、お客様に使用を許諾するものといたします。

禁止事項

お客様は、本ソフトウェアのご使用に際し以下の事項は行わないで下さい。

- 本製品使用目的以外で使用すること
- 許可なく複製、修正、改変を行うこと
- リバース・エンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブルなどを行うこと

免 責

お客様が、本製品を通常の用法以外の用法で使用したことにより本製品に不具合が発生した場合、およびお客様と第三者との間で著作権等に関する紛争が発生した場合、弊社は一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

保証について

製品の保証期間は、お客様と別段の取り決めがある場合を除き、製品の納入日(システム機器については検収日)から1年間といたします。保証期間中に、当社の責めに帰する製造上の欠陥により製品が故障した場合、無償で修理いたします。ただし、下記に該当する場合は、保証期間中であっても保証の対象から除外させていただきます。

- 当社が認めていない改造または修理を行った場合
- 当社指定品以外の部品を使用した場合
- 取扱説明書に記載する使用条件を超えて製品を使用した場合(定められた許容範囲を超える物理的ストレスまたは電流電圧がかかった場合など)
- 通常想定される使用環境以外で製品を使用した場合(腐食性の強いガス、塵埃の多い環境等による電気回路の腐食、部品の劣化が早められた場合など)
- 取扱説明書または各種製品マニュアルの指示事項に従わずに使用された場合
- 不注意または不当な取扱により不具合が生じた場合
- 消耗品や消耗材料に基づく場合
- 火災、天変地異等の不可抗力による場合
- 日本国外に持出された場合
- 製品を使用できなかったことによる損失および逸失利益

当社の製品の保証は、本取扱説明書に記載する内容に限られるものとします。

保守に関するお問い合わせについて

長期間にわたる信頼性の保証、国家標準とのトレーサビリティを実現するためにアドバンテストでは、工場から出荷された全製品の保守に対し、カスタム・エンジニアを配置しています。

カスタム・エンジニアは、故障などの不慮の事故は元より、測定器の長期間にわたる性能の保証活動にフィールド・エンジニアとしても活動しています。

万一、動作不良などの故障が発生した場合には、当社計測器コールセンタ(ICC)にご連絡下さい。

日本国内のみで販売される製品を海外に持ち出された場合、海外での保守ができないことがあります。海外に持ち出される場合、当社計測器コールセンタ(ICC)にご確認ください。

製品修理サービス

- **製品修理期間**
製品の修理サービス期間は、製品の納入後10年間とさせていただきます。
- **修理サービス活動**
当社の電子計測器に故障が発生した場合、当社に送っていただく引取り修理、または当社技術員が現地に出張しての出張修理にて対応いたします。

製品校正サービス

- **校正サービス**
ご使用中の製品に対し、品質および信頼性の維持を図ることを目的に行うもので、校正後の製品には校正ラベルを貼付し、品質を保証いたします。
- **校正サービス活動**
校正サービス活動は、当社に送っていただく引取り校正、または当社技術員が現地に出張しての出張校正にて対応いたします。

予防保守のおすすめ

製品にはエレクトロニクス部品およびメカニカル部品の一部に寿命を考慮するべき部品を使用しているため、定期的な交換を必要とします。適正な交換期間を過ぎて使用し発生した障害に対しては、修理および性能の保証ができない場合があります。

アドバンテストでは、このようなトラブルを未然に防ぐため、予防保守が有効な手段と考え、予防保守作業を実施する体制を整えています。

各種の予防保守を定期的実施することで、製品の安定な稼働を図り、不意の費用発生を防ぐため、年間保守契約による予防保守の実施をお勧めいたします。

なお、年間保守契約は、製品、使用状況および使用環境により内容が変わりますので、最寄りの弊社営業支店にお問い合わせ下さい。

免責について

製品の不具合、欠陥によりお客様が損害を蒙った場合の当社の責任は、本取扱説明書に明記されているものに限定されるものとし、かつ、それらがお客様のご指示または仕様書等に起因する場合、またはお客様の支給するもしくは指定する部品等に起因する場合、当社は、直接または間接を問わず、お客様に生じた一切の損失、損害、費用等について免責とさせていただきます。

先端技術を先端で支える

ADVANTEST®

株式会社アドバンテスト

本社事務所 ■100-0005 千代田区丸の内1丁目6番2号 ☎ 03-3214-7500
新丸の内センタービルディング
第1アカウンティング課 ■100-0005 千代田区丸の内1丁目6番2号 ☎ 03-3214-7501
第3アカウンティング課 ■100-0005 千代田区丸の内1丁目6番2号 FAX 03-3214-7701
第2アカウンティング課 ■564-0062 吹田市垂水町3丁目34番1号 ☎ 06-6368-9280
FAX 06-6368-9281
第4アカウンティング課 ■100-0005 千代田区丸の内1丁目6番2号 ☎ 0120-988-971
新丸の内センタービルディング FAX 0120-988-973
第5アカウンティング課 ■564-0062 吹田市垂水町3丁目34番1号 ☎ 0120-638-557
FAX 0120-638-568

★計測器に関するお問い合わせ先

(製品の仕様、取扱い、修理・校正等計測器関連全般)

計測器コールセンタ(ICC) ☎ TEL 0120-919-570
FAX 0120-057-508
E-mail : icc@acs.advantest.co.jp